

UNIVERSITA' DEGLI STUDI DI NAPOLI FEDERICO II
SCUOLA DI MEDICINA E CHIRURGIA

Dottorato di Ricerca in Sanità Pubblica e Medicina Preventiva
Coordinatore: Prof. Giancarlo Troncone

TESI DI DOTTORATO

**VALIDITA' DELL'ANTROSTOMIA MEDIA A SCOPO
PROFILATTICO NELLA PREVENZIONE DELLE SINUSITI
MASCELLARI CONSEGUENTI A INSERZIONE DI
IMPIANTI ZIGOMATICI**

Tutor:
Ch.ma Prof.ssa Stefania Montagnani

Dottorando:
Dott. Vittorio Favero

XXXI CICLO

INDICE

Abstract.....	4
Introduzione.....	5
Obiettivo dello Studio.....	10
Obiettivo Primario	10
Obiettivi Secondari.....	10
Materiali e Metodi	10
Configurazione dello Studio.....	10
Follow-up.....	11
Valutazione clinica e radiologica: SNOT-20 e LMS	12
End point primario e secondario	15
Intervento chirurgico	16
Analisi statistica	30
Risultati.....	30
Valutazione clinica: SNOT-20.....	31
Valutazione radiologica: LMS	32
Osservazioni relative ai controlli effettuati sui pazienti	33
Valutazione e correlazioni statistiche	33
Discussione	35
Conclusioni	46
Bibliografia	48

ABSTRACT

Scopo dello studio

Lo scopo dello studio è stato di valutare l'efficacia dell'antrostomia endoscopica del meato medio nella prevenzione delle sinusiti mascellari conseguenti al posizionamento di impianti zigomatici.

Materiali e metodi

È stato effettuato uno studio prospettico longitudinale su pazienti arruolati in una singola Unità Operativa di Chirurgia Maxillo-Facciale. I pazienti sono stati sottoposti a posizionamento di 4 impianti zigomatici con tecnica intrasinusale e contestuale antrostomia endoscopica del meato medio. Il criterio di inclusione contemplati è stato l'essere candidabili a posizionamento di impianti zigomatici per atrofia estrema del mascellare superiore. I criteri di esclusione sono stati l'anamnesi positiva per pregressi interventi chirurgici o patologie a carico del distretto rinosinusale, il tabagismo e l'evidenza radiologica di opacizzazione sinusale od inspessimento mucoso, valutata per mezzo di scansione TC a raggio conico (CBCT). L'evidenza radiologica alla CBCT di opacizzazione sinusale o di inspessimento mucoso è stata inoltre valutata 12 mesi dopo l'intervento chirurgico mediante il Lund-Mackay Staging System (LMS). La sintomatologia dei pazienti è stata valutata sia preoperatoriamente sia 12 mesi dopo l'intervento mediante il Sino-Nasal-Outcome Test-20 (SNOT- 20). È stata inoltre osservata l'incidenza di lacerazione intraoperatoria della membrana di Schneider.

Risultati

L'evidenza radiologica postoperatoria di opacizzazione o inspessimento mucoso sinusale è risultata considerevolmente inferiore rispetto ai controlli storici effettuati nella stessa Unità Operativa e a quanto disponibile in letteratura. Il punteggio SNOT-20 si è ridotto nella maggioranza dei pazienti. Si è verificata lacerazione intraoperatoria della membrana di Schneider in 12 su 12 (8 pazienti).

Conclusioni

Il restringimento del complesso ostiomeatale verosimilmente gioca un ruolo importante nell'insorgenza di sinusite mascellare in seguito al posizionamento di impianti zigomatici. L'antrostomia del meato medio sembra essere una misura efficace nella prevenzione di questa categoria di complicanze.

1. INTRODUZIONE

Gli impianti endossei rappresentano un'opzione terapeutica standard per la riabilitazione di mascellari riassorbiti. L'implantologia convenzionale ha permesso di raggiungere ottimi risultati a lungo termine in soggetti che presentano un volume osseo sufficiente. Tuttavia persiste il problema dell'insufficiente altezza e spessore della cresta alveolare in corrispondenza dei siti implantari di determinati pazienti. Il riassorbimento osseo avanzato conseguente ad un'estrazione, ad un trauma, ad un processo infettivo e/o la presenza di seni mascellari fortemente pneumatizzati sono fattori che determinano una quantità inadeguata di tessuto osseo necessario per l'ancoraggio implantare (Adell et al., 1990; Tolman e Laney, 1992; Jemt e Lekholm, 1995). Il mascellare edentulo gravemente riassorbito rappresenta una sfida complessa. Sono state descritte varie tecniche di aumento del volume osseo, quali il rialzo del seno mascellare, gli innesti ossei onlay, l'osteotomia secondo Le Fort I con innesti ossei interposizionali e i lembi liberi rivascolarizzati (Hallman et al., 2002; Graziani et al., 2004; Farzad et al., 2006; Sjostrom et al., 2007; Becktor et al., 2008; Petruson et al., 2008; Aparicio et al., 2014).

Per oltre trent'anni gli innesti ossei, posizionati prima o contemporaneamente all'inserimento implantare, hanno rappresentato una routine quotidiana nella riabilitazione orale. Tuttavia diversi Autori hanno riportato il verificarsi di fenomeni di riassorbimento a carico dell'innesto nel medio/lungo periodo (Farzad et al., 2006; Sjostrom et al., 2007). Negli ultimi vent'anni gli impianti zigomatici sono emersi come alternativa nella gestione del mascellare atrofico così come soluzione per difetti conseguenti a demolizioni oncologiche (Higuchi, 2012). In particolare, nel 1988 Branemark introdusse il concetto degli impianti zigomatici (Nobel Biocare, Göteborg, Sweden) per fornire al clinico una valida alternativa al trattamento di pazienti con mascellari atrofici ed eccessiva pneumatizzazione del seno mascellare (Fig. 1).

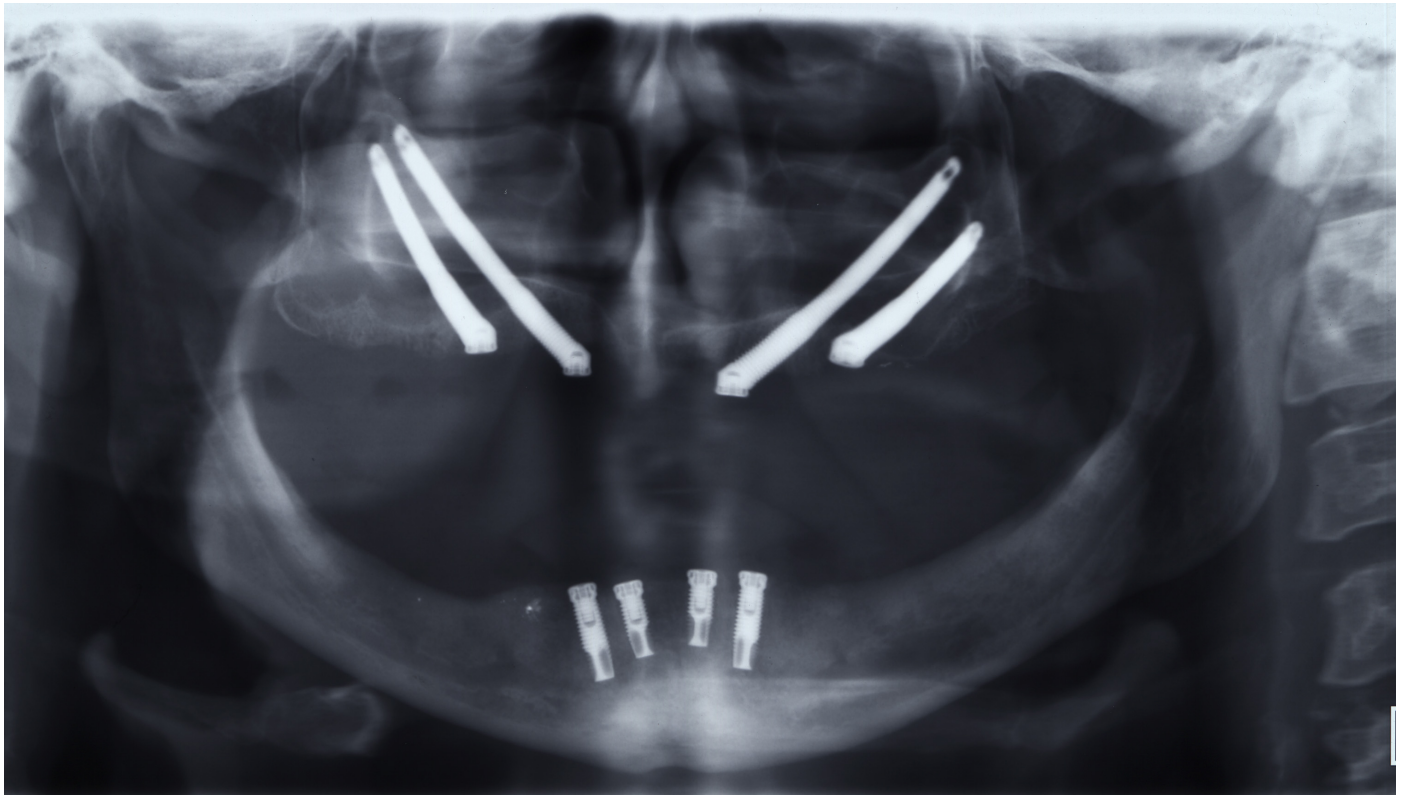


Fig. 1 – Riabilitazione del mascellare superiore mediante quattro impianti zigomatici

Il trattamento implanto-protetico con fixture zigomatiche trova il suo razionale nell'esperienza chirurgica acquisita con l'utilizzo degli impianti angolati. Gli impianti zigomatici nascono con lo scopo di ottimizzare l'utilizzo delle strutture anatomiche ossee residue del mascellare superiore e dell'osso zigomatico sfruttando angolazioni alternative di inserimento al fine di ottenere protesizzazioni fisse (Fig. 2). In questo modo è possibile evitare qualsiasi procedura di incremento morfo-volumetrico del mascellare superiore (Balshi et al., 2009).

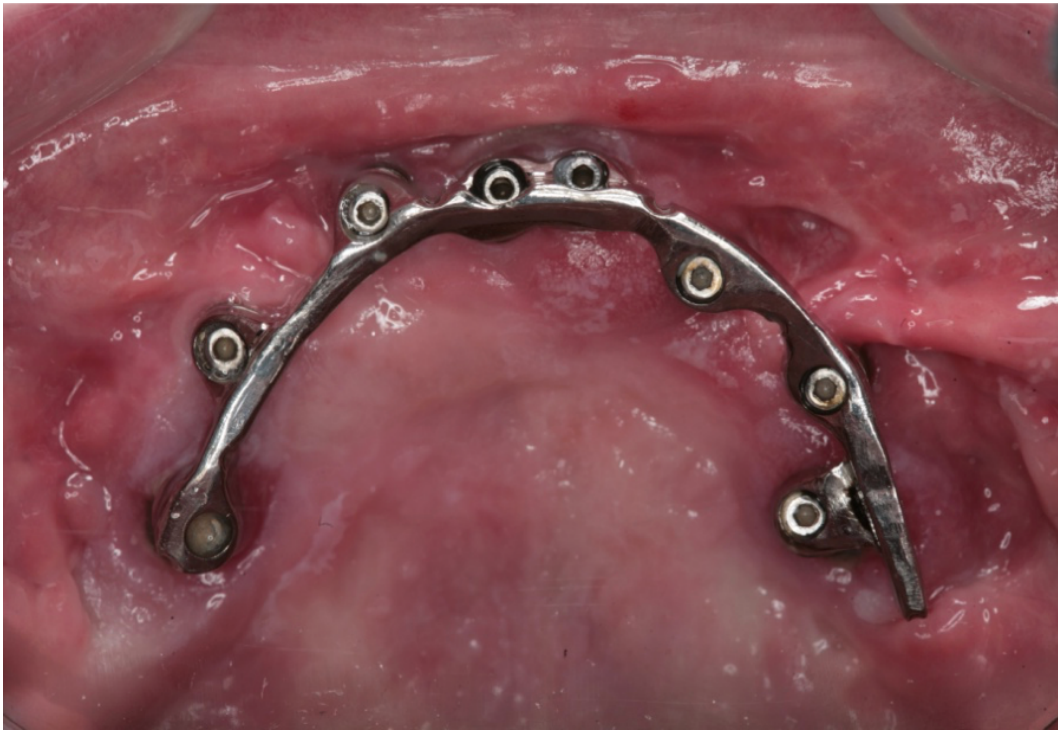


Fig. 2 - Sovrastuttura rigida di collegamento tra impianti zigomatici e impianti endosseai tradizionali in posizione premaxilla

Come asserito sopra, inizialmente questo tipo di impianti fu ideato per la riabilitazione protesica di pazienti con difetti estesi del mascellare dovuti a resezioni tumorali, traumi e difetti congeniti. L'osso dell'arco zigomatico viene usato per l'ancoraggio di un impianto lungo, che, posizionato insieme a impianti convenzionali, poteva essere utilizzato come supporto per epitesi (ricostruzione parziale o totale di parti del viso), protesi e/o otturatori. Successivamente, con l'evoluzione dell'implantoprotesi, il loro utilizzo è stato esteso ad altri ambiti, come per esempio le atrofie severe del mascellare superiore (classe V e VI di Cadwood – fig. 3). Tale metodica trova indicazione nei pazienti non candidabili o che rifiutano tecniche di chirurgia ricostruttiva ossea, con aspettative elevate in termini di tempistica riabilitativa e con compliance ridotta. (Schramm et al., 2000; Nakai et al., 2003; Hirsch et al., 2004). A differenza delle procedure di incremento morfovolumetrico osseo precedentemente citate, è possibile applicare un carico protesico immediato sulle fixture andando così ad accorciare notevolmente i tempi riabilitativi. Inoltre questa tecnica chirurgica necessita di un solo intervento chirurgico. Non vi è necessità di chirurgia mucogengivale né di siti donatori per il prelievo di osso, andando così a garantire una minor morbilità, una minor invasività ed un minor discomfort al paziente (Mozzati et al., 2008; Balshi et al., 2009).

Tale tecnica ha permesso la realizzazione di adeguate riabilitazioni per determinati pazienti,

ripristinando la funzione, migliorando l'estetica e fornendo a queste persone l'opportunità di tornare a una vita sociale normale. Nonostante esistano numerose pubblicazioni che riportano risultati positivi a lungo termine, non vi sono studi controllati randomizzati che confrontano l'efficacia clinica di questi impianti con quella di altri mezzi utilizzati per la riabilitazione di pazienti con mascellare edentulo atrofico (Esposito e Worthington, 2013). Attualmente non esistono dei criteri specifici e ben definiti che aiutano il clinico a valutare il successo della riabilitazione supportata da impianti zigomatici. Tuttavia, le elevate percentuali di sopravvivenza sia implantare che protesica riportate in numerosi studi (Bedrossian et al., 2002; Becktor et al., 2005) sono incoraggianti per il trattamento dei pazienti che presentano un mascellare gravemente riassorbito.

In sintesi, gli impianti zigomatici sono stati applicati in svariate situazioni cliniche.

- Chirurgia oncologica (Schramm et al., 2000)
- Severa ed estrema atrofia del mascellare (Higuchi, 2000)
- Gravi difetti ossei post-traumatici ed esiti di palatoschisi (Bedrossian et al., 2002; Pham et al., 2004; De Santis et al., 2010)
- Esiti di fallimenti ricostruttivi (Kuabara et al., 2010)

L'inserimento di impianti zigomatici è un intervento che, come tutte le altre procedure chirurgiche, non è esente da complicanze. Le più comuni sono sinusite mascellare, infezione dei tessuti molli attorno agli impianti, parestesia a carico dei nervi infraorbitario e zigomaticofaciale, fistole oroantrali, perimplantite, recessioni sul versante vestibolare, fistole vestibolari ed infine perdita implantare (Chrcanovic e Abreu, 2013).

Tra le complicanze sopracitate, la più frequente risulta essere la comparsa di sinusiti mascellari. Numerosi studi hanno evidenziato l'importante incidenza di questa complicanza in seguito al posizionamento di impianti zigomatici (Chrcanovic e Abreu, 2013; Aparicio et al., 2014; Bothur et al., 2015).

Le sinusiti si definiscono come una flogosi purulenta acuta dei seni paranasali che riconosce, in genere, cause rinogene e raramente cause traumatiche. I germi più comunemente coinvolti nelle infezioni delle vie aeree naso-sinusali sono gli Pneumococchi, Stafilococchi, Streptococchi,

Haemophilus Influenzae e,meno frequentemente, gli anaerobi. La sintomatologia di queste forme è caratterizzata oltre che dalla rinorrea purulenta più o meno abbondante, anche da dolore sordo continuo a livello della regione sottorbitaria e della fossa canina (sinusite mascellare) , dell' angolo supero-interno dell'orbita e della regione frontale (sinusite frontale), della radice del naso (sinusite etmoidale anteriore), della nuca o del vertice (sinusite etmoidale posteriore e sinusite sfenoidale). Completano il quadro clinico l'edema dei tessuti molli , la fotofobia, la stenosi nasale, il torpore intellettuale, la febbre. La terapia delle sinusiti acute è essenzialmente medica (antibiotici, decongestionanti). Nelle sinusiti mascellari che tendono a cronicizzare, di grande utilità si rivela essere il lavaggio del seno. Le sinusiti purulente croniche sono spesso secondarie a processi acuti o subacuti recidivanti o ulceronecrotici e ad infezioni dell' apparato dentario. La cronicizzazione può essere favorita da terapie incongrue (insufficienti per dosaggio o troppo precocemente interrotte) delle sinusiti purulente acute e da quelle condizioni che incidono sui normali meccanismi di difesa. In tutte le forme croniche il sintomo più caratteristico è l'abbondante rinopiorrea monolaterale, talvolta fetida, accompagnata da cacosmia soggettiva. Il dolore in genere manca o si configura in un senso di peso prevalentemente mattutino. La comparsa di manifestazioni algiche coincide con fenomeni di riacutizzazione della flogosi sinusale. La terapia delle sinusiti croniche è essenzialmente chirurgica e consiste nella toeletta accurata del seno interessato per la creazione di un'ampia via di drenaggio tra cavità sinusale e fossa nasale ipsilaterale, nel massimo rispetto possibile dell'integrità anatomica e funzionale di tali strutture (Damm e Bouquot, 2015).

Le manifestazioni cliniche che insorgono in seguito a sinusite dovuta all'inserimento di impianti zigomatici non si discostano dalla sintomatologia delle comuni sinusiti mascellari, con una prevalenza di fenomeni paucisintomatici o del tutto asintomatici (D'Agostino et al., 2016). La prima causa di insorgenza di problematiche rinosinusalì si suppone sia rappresentata dall'incompleta pervietà del complesso ostiomeatale. Questo può determinare l'ispessimento mucoso asintomatico (Jung et al., 2007). In considerazione di quanto descritto, lo scopo del presente studio è quello di valutare l'eventuale effetto dell'antrostromia media nella prevenzione dello sviluppo di sinusiti conseguenti al posizionamento di impianti zigomatici.

2. OBIETTIVO DELLO STUDIO

2.1 Obiettivo primario

L'obiettivo di questo studio consiste nella valutazione dell'effetto profilattico dell'antrostromia media nella prevenzione di opacamenti radiologici del seno mascellare conseguenti a posizionamento di impianti zigomatici. Per eseguire questa valutazione sono stati analizzati nel preoperatorio e nel postoperatorio i segni radiologici e clinici di patologia rinosinusale mediante l'esecuzione di TC a raggio conico e la somministrazione ai pazienti di un questionario, il Sino-Nasal Outcome Test (SNOT-20), che valuta una vasta gamma di parametri compresa la salute, la qualità della vita, i problemi fisici, le limitazioni funzionali e le conseguenze emozionali (Lachanas et al., 2012).

2.2 Obiettivi secondari

- Monitorare eventuali complicanze dell'intervento attraverso visite di controllo mensili fino a 12 mesi.
- Valutare la sintomatologia rinosinusale a 12 mesi dall'intervento.

3. MATERIALI E METODI

3.1 Configurazione dello studio

Al fine di investigare il quesito di ricerca, è stato progettato uno studio prospettico longitudinale. Lo studio ha coinvolto i pazienti afferenti all'UOC di Chirurgia Maxillo-Facciale e Odontoiatria dell'AOU di Verona che hanno soddisfatto i seguenti criteri di inclusione ed esclusione.

Criteri di inclusione :

- Pazienti candidati a riabilitazione di atrofia estrema del mascellare superiore mediante il posizionamento di 4 impianti zigomatici.
- Età superiore a 18 anni.

- Firma del consenso informato.

Criteri di esclusione :

- Anamnesi positiva per pregressa o attuale patologia rinosinusale.
- Anamnesi positiva per pregressa chirurgia rinosinusale.
- Riscontro sulla TC di opacamento sinusale.
- Tabagismo.

L'uscita in itinere del paziente è stata possibile qualora esso si sia rifiutato di proseguire nel follow-up o nel caso si abbia la perdita degli impianti. I pazienti sono stati arruolati tra l'utenza ambulatoriale della UOC di Chirurgia Maxillo-Facciale e Odontoiatria dell'AOU di Verona affetti da atrofia estrema del mascellare superiore e pertanto candidabili al posizionamento di impianti zigomatici a fini riabilitativi.

Il paziente è stato considerato arruolato solamente dopo la firma del consenso informato. In tale momento viene identificato il tempo 0 (T0). Per ciascun paziente sono state raccolte le variabili demografiche (età e sesso). Tutti i pazienti sono stati chiaramente informati riguardo al disegno dello studio e hanno consentito alla rilevazione dei dati clinici ed alla raccolta del materiale radiografico firmando un regolare consenso informato. E' stata richiesta e ottenuta l'approvazione al Comitato Etico di riferimento dell'Azienda Ospedaliera per avviare un protocollo di sperimentazione idoneo a garantire la tutela dei diritti, della sicurezza e del benessere dei soggetti dello studio e di fornire pubblica garanzia di questa tutela. Lo studio in questione si configura come sperimentale senza farmaco né dispositivo volto a valutare la capacità dell'antrostromia media di ridurre la frequenza di formazione di sinusiti mascellari conseguenti a posizionamento di impianti zigomatici. L'antrostromia nello studio è stata eseguita contestualmente al posizionamento degli impianti zigomatici.

3.2 Follow-up

I pazienti sono stati sottoposti a regolare follow-up clinico mensile, durante il quale come

obiettivo di sicurezza è stata valutata l'eventuale insorgenza di sovrainfezioni, sanguinamenti o fallimenti implantari. A 12 mesi dall'intervento (T1), come da normale pratica clinica, i pazienti hanno eseguito TC a raggio conico del massiccio facciale con analisi della radiopacità dei seni mascellari. Questo studio si basa su dati dei pazienti sottoposti a TC con un follow-up medio di 12 mesi.

3.3 Valutazione clinica e radiologica: SNOT-20 e LMS

SNOT-20: Sino Nasal Outcome Test

In occasione della prima visita e del follow-up uno degli sperimentatori si è fatto carico di somministrare al paziente il questionario SNOT-20 composto da 20 domande (Fig. 3): ad ogni risposta è assegnato un punteggio che varia da 0 a 5 (nessun problema 0, molto lieve 1, lieve/leggero 2, moderato 3, grave 4, molto grave 5).

1	Necessità di soffiare il naso	11	Insonnia
2	Starnutire	12	Risveglio precoce
3	Naso che cola	13	Cattiva qualità del sonno
4	Tosse	14	Sonno al risveglio
5	Muco residuo	15	Affaticabilità
6	Muco denso	16	Calo di produttività
7	Ottundimento delle orecchie	17	Calo di concentrazione
8	Vertigine	18	Irritabilità
9	Dolore alle orecchie	19	Tristezza
10	Dolore/pressione facciale	20	Imbarazzo

Fig. 3. Questionario SNOT-20.

Il Sino-Nasal Outcome Test è uno strumento di valutazione della qualità di vita in pazienti con rinosinusiti. Il questionario SNOT-20 è frequentemente usato per valutare l'efficacia del trattamento nelle rinosinusiti croniche, e incorpora un costrutto di 20 domande che riguardano problematiche fisiche del paziente, limitazioni funzionali e conseguenze emotive. La prima comprende 10 domande relative a sintomi nasali e otologici, la seconda contiene le successive 10 domande riguardanti la qualità del sonno e le implicazioni emozionali. Il questionario può essere usato non tenendo in considerazione

esclusivamente il valore finale, ma valutando quale gruppo di sintomi comporta un aumentato valore per il paziente. Risulta infatti importante valutare il pattern di distribuzione dei sintomi. Una accurata diagnosi di rinosinusite si deve basare sulla sintomatologia e su una confermata evidenza clinica. Anche se è indubbiamente vero che i sintomi fisici influenzano aspetti più ampi della qualità della vita, è anche vero che la qualità di vita e la gravità dei sintomi possono a volte cambiare in direzioni opposte (Browne et al., 2007).

Al paziente è stato assegnato un punteggio che va da 0 ad un massimo di 100 a seconda della gravità dei sintomi. Sono state dunque valutate le differenze di punteggio presenti tra il questionario sottoposto ai pazienti in T0 ed il questionario compilato a 12 mesi (T1).

Tuttavia, altri disturbi possono aumentare il valore di SNOT-20 score, come patologie non rinologiche quali l'apnea ostruttiva notturna. Il questionario richiede dati oggettivi addizionali per confermare la diagnosi di rinosinusiti croniche. Per questo motivo è opportuno associare una valutazione radiologica dei seni mascellari (Lachanas et al., 2012).

LMS: Lund Mackay Score

Esistono diversi sistemi per la stadiazione delle scansioni nella tomografia computerizzata che indaga le rinosinusiti. Il sistema di stadiazione che presenta un più alto livello di compatibilità con l'analisi alla TC risulta essere il Lund Mackay score (Oluwole et al., 1996). In occasione della visita di follow-up successiva all'esecuzione della TC, per ciascun paziente è stato valutato il punteggio Lund-Mackay (LMS) di ciascun seno mascellare. La stadiazione radiologica di Lund e Mackay si basa sull'assegnazione di un punteggio radiologico che permette una valutazione efficace e consente una stadiazione semplice della patologia rinosinusale. La gravità dell'infiammazione delle mucose del seno (Fig. 4 e 5) o l'accumulo di liquidi può essere segnato come 0 (completamente radiotrasparente), 1 (parzialmente radiotrasparente) o 2 (completamente radiopaco). Come associato in letteratura, l'entità dell'opacamento sinusale è indice della severità del processo infiammatorio sinusitico (Lund e Mackay, 1993).



Fig.4 . TC in sezione coronale con opacamento sinusale di livello 0 e 1 secondo Lund-Mackay

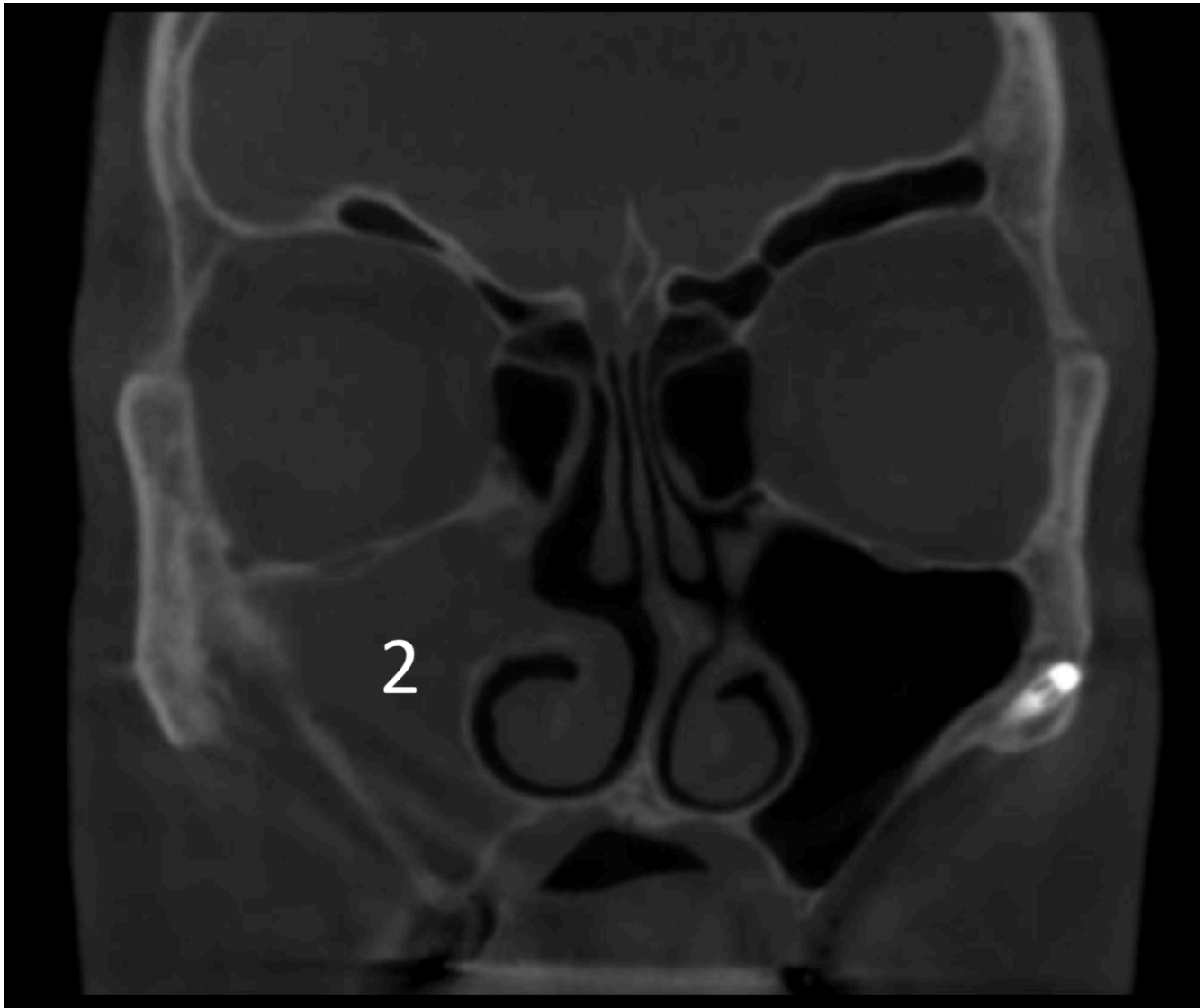


Fig.5 . TC in sezione coronale con opacamento sinusale di livello 2 e 0 secondo Lund-Mackay

3.4 End point primario e secondario

Primario:

- Valutazione della differenza tra la percentuale di soggetti con radiopacità a 12 mesi dall'intervento (T1) e quella dei controlli storici. In caso di punteggio Lund-Mackay di almeno uno dei seni mascellari pari a 1 o 2, allora è stata registrata la presenza di radiopacità; in caso contrario la radiopacità è stata considerata assente.

- Verifica della validità statistica del presente studio attraverso un confronto con i controlli arruolati presso la stessa struttura.

Secondario:

- Monitoraggio dell'eventuale insorgenza di sovrainfezioni, sanguinamenti o fallimenti implantari avvenuti nei 12 mesi successivi all'intervento attraverso visite a frequenza mensile.
- Valutazione, mediante questionario SNOT-20, l'entità della sintomatologia rinosinusale a T1.

3.5 Intervento chirurgico

L'intervento chirurgico di inserimento implantare a livello zigomatico si basa sulla conformazione ossea del terzo medio del viso, essendo quindi anatomicamente guidato secondo la classificazione ZAGA (Zygoma Anatomy Guided Approach – Fig. 6-10). Essa suddivide il mascellare in cinque tipologie (Aparicio et al., 2014):

- Tipo 0: La parete anteriore del mascellare è estremamente piatta. La prima osteotomia viene eseguita sulla cresta alveolare residua. Il corpo implantare raggiunge l'osso zigomatico tramite un percorso intrasinusale e si trova in contatto con l'osso a livello della cresta alveolare e dell'osso zigomatico e, a volte, anche con la parete del seno mascellare. La testa implantare è situata sulla cresta alveolare.

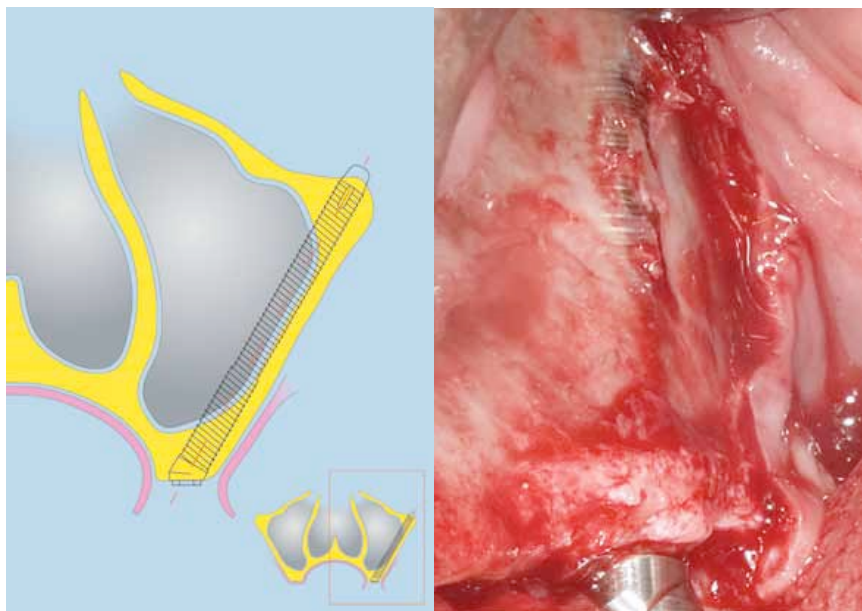


Fig.6 . Tipo 0 ZAGA. Esempio schematico e clinico di un approccio anatomicamente guidato di posizionamento implantare zigomatico di tipo 0.

- Tipo 1: La necessità di posizionare la testa dell'impianto con una corretta emergenza protesica, unitamente alla presenza di una parete del mascellare con una lieve concavità anteriore, fa sì che l'osteotomia implantare perfori la parete mascellare. Indipendentemente da questa considerazione, la maggior parte del corpo implantare rimane all'interno dei confini del mascellare. Il corpo implantare si trova in contatto con l'osso a livello della cresta alveolare, dell'osso zigomatico e della parete laterale del seno mascellare.

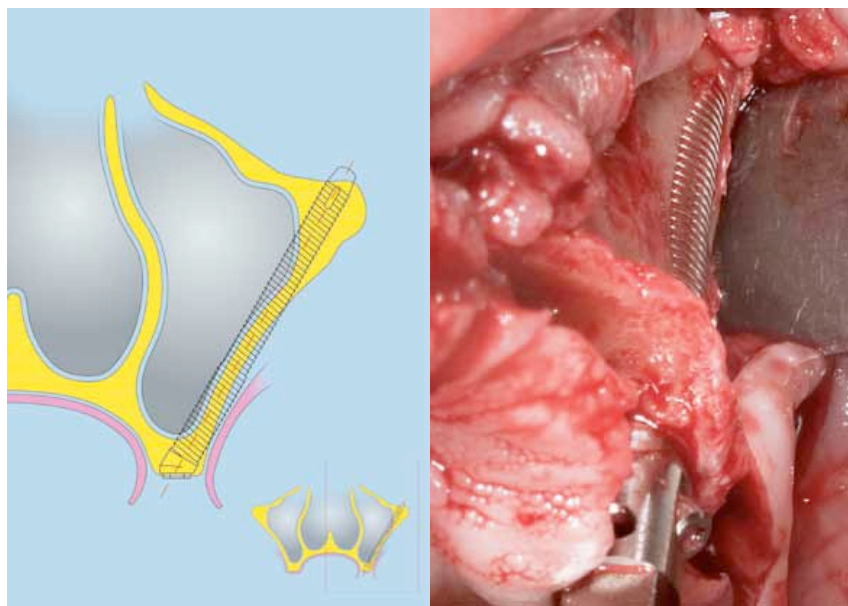


Fig.7. Tipo 1 ZAGA

- Tipo 2: In presenza di una maggior concavità nella parete mascellare, l'ideale inserimento implantare porta ad avere la maggior parte del corpo implantare situato extra-sinusale e visibile attraverso la parete del seno mascellare. Tuttavia non vi è spazio lasciato tra la superficie implantare e la superficie ossea del mascellare anteriore. L'impianto si trova infatti a essere in contatto con l'osso a livello della cresta alveolare, dell'osso zigomatico e della parete laterale del seno mascellare.

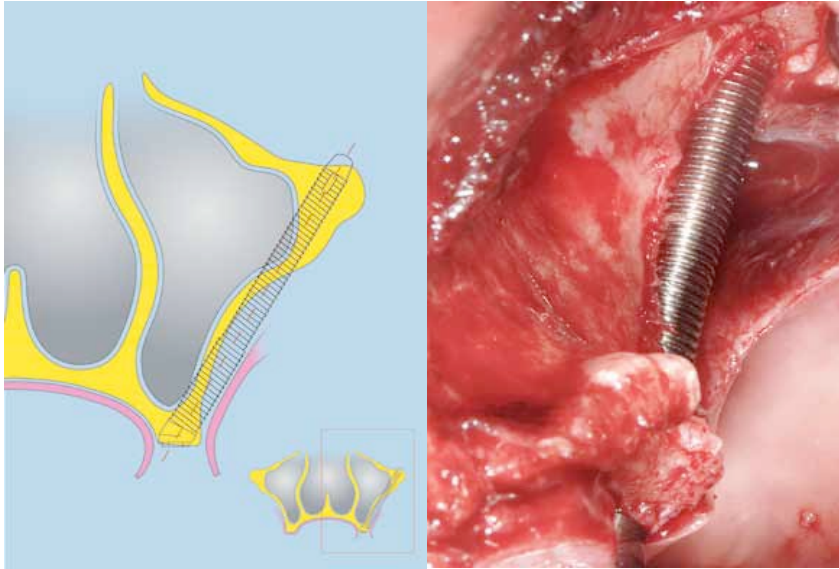


Fig. 8. Tipo 2 ZAGA

- Tipo 3: Come risultato di un'importante concavità anteriore del mascellare, la prima osteotomia si configura inizialmente sul versante palatale della cresta alveolare portandosi poi vestibolarmente più apicale fino a raggiungere l'osso zigomatico in posizione craniale. La porzione centrale dell'impianto non si trova in contatto con l'osso mascellare infatti entra in contatto osseo a livello della cresta alveolare e dell'osso zigomatico. La maggior parte del corpo implantare presenta un percorso extra-sinusale. La testa implantare è situata a livello della cresta alveolare.

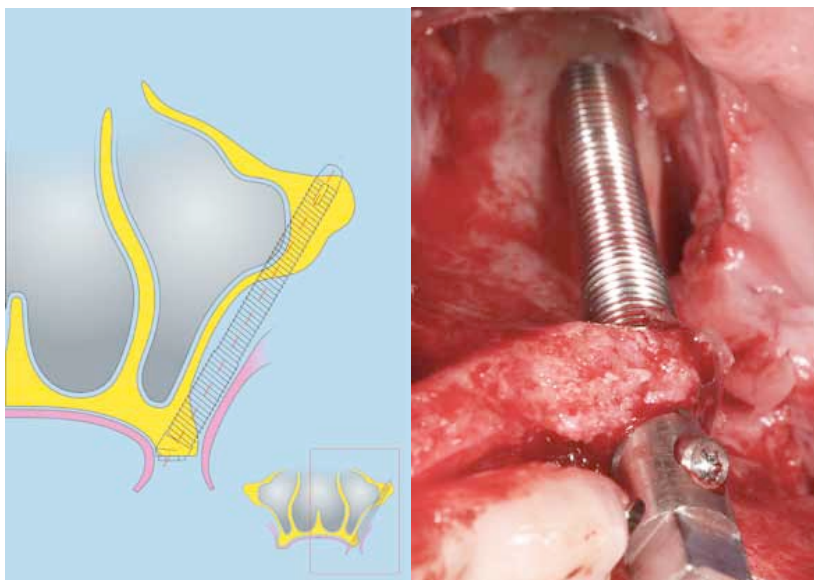


Fig.9. Tipo 3 ZAGA

- Tipo 4: Il mascellare atrofico presenta un estremo riassorbimento sia orizzontale che verticale. Con lo scopo di posizionare la testa implantare in posizione ottimale, oltre che evitare il rischio di perforazione di un palato molto sottile, il percorso implantare in questo caso segue una via extra-sinusale o extra- mascellare. L'implanto entra in contatto con l'osso a livello dell'osso zigomatico e su parte della parete laterale del seno mascellare. La testa dell'implanto è situata vestibolarmente alla cresta alveolare residua. Soltanto la parte apicale dell'implanto è circondata da osso.

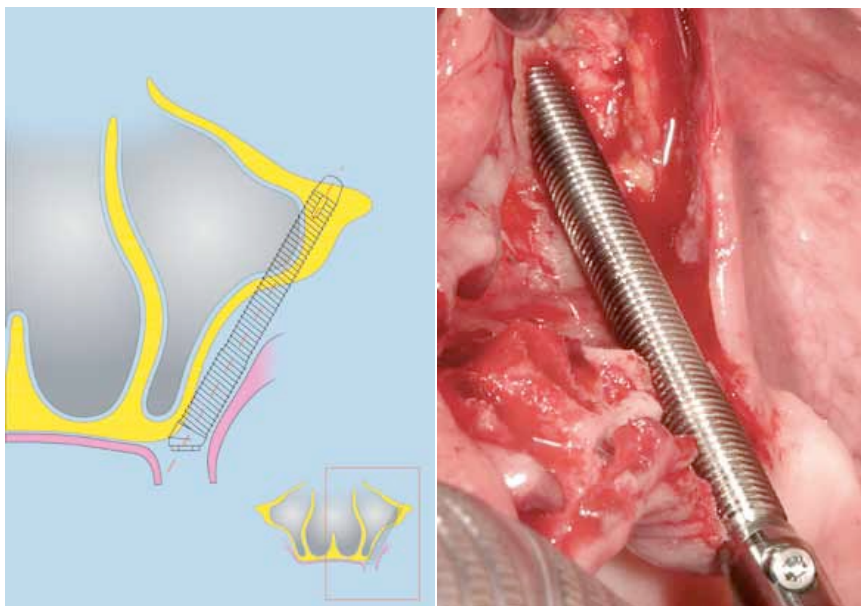


Fig.10. Tipo 4 ZAGA

Tecnica chirurgica del posizionamento implantare (Fig. 12-27)

Per garantire una adeguata emergenza protesica ed una conformazione idonea a mantenere l'osteointegrazione è stato progettato un impianto con le seguenti caratteristiche: una testa angolata a 45 ° per compensare l'inclinazione di inserimento implantare rispetto all'osso zigomatico, un diametro di 4,5 mm nella sua parte più vicina alla cresta alveolare mascellare, fino ad un diametro di 4mm nella porzione più apicale ancorata all'osso zigomatico ed una lunghezza da 30 a 53 mm (Fig. 11). L'impianto segue un percorso di inserimento dall'aspetto palatale del processo alveolare, seguendo la cresta alveolare fino al suo ancoraggio nel corpo malare, che costituisce un eccellente sostegno grazie alla sua elevata densità ossea (Pi Urgell et al., 2008; Molinero-Mourelle et al., 2016)



Fig.11 . Impianti Brånemark System® Zygoma TiUnite

I pazienti sono stati sottoposti ad anestesia generale inalatoria con Sevoflurano, con Remifentanil e Propofol per via endovenosa. Questi ultimi due farmaci sono stati scelti per la loro particolare caratteristica di avere ridotti effetti collaterali quali nausea e vomito, rispetto ad altre sostanze. Inoltre, è stato utilizzato anestetico locale (2% di mepivacaina con 1: 100.000 di adrenalina) per bloccare i nervi alveolari superiori (posteriori, centrali e anteriori) e i nervi palatali (posteriori e nasopalatali). Il mascellare superiore è stato raggiunto attraverso un'incisione crestale da tuber a tuber che consente un migliore accesso palatale per il posizionamento dell'impianto.

Dopo aver sollevato il lembo mucoperiosteo, la dissezione dei tessuti molli è stata estesa lungo le superfici laterali inferiore e frontale dell'osso zigomatico, con identificazione del forame infraorbitale. È stata prestata particolare attenzione al fine di evitare di invadere l'orbita o di lesionare l'inserzione dei muscoli masseteri in eccesso, poiché potrebbe verificarsi un sanguinamento importante. Dopo la dissezione zigomatica, il seno mascellare è stato fenestrato, creando una botola infrazigomatica di dimensioni 10 x 5 mm, mantenendo intatta la membrana di Schneider che viene successivamente scollata accuratamente dalle pareti sinusali. Viene posizionato Spongostan sulla

membrana sinusale, interposto alla superficie dello scollatore, durante lo scollamento per ridurre il rischio di lacerazione. Questa finestra dovrebbe consentire la visualizzazione dell'entrata della fresa nell'osso zigomatico e nel letto implantare al momento del posizionamento dell'impianto. La mucosa palatale è stata quindi scollata, visualizzando la traiettoria di inserimento dalla zona del secondo premolare / primo molare per raggiungere l'osso zigomatico che attraversa il seno mascellare. Un divaricatore per tessuti molli è stato posto nell'angolo zigomatico per evitare di penetrare l'orbita, per indicare la direzione e per fungere da stop.

La sequenza di perforazione inizia con una fresa a rosetta che penetra a livello della corticale palatina. La traiettoria attraverso il seno mascellare è stata seguita con una sonda di profondità. Il manipolo è stato diretto verso il divaricatore posizionato in precedenza a un angolo di 90 ° rispetto all'osso zigomatico. La sequenza di perforazione continua utilizzando una punta elicoidale da 2,9 mm, punta pilota da 2,9 e 3,5 mm e una punta elicoidale da 3,5 mm. Il lavoro della porzione alveolare è stato completato con una fresa tronco conica da 4 mm, che non è consigliabile se si trova un osso palatino molto fine o fragile. Durante la perforazione a causa della lunghezza delle frese, il labbro inferiore richiede una protezione per evitare possibili ferite o ustioni. Infine, il tragitto creato è stato misurato, seguito dal posizionamento dell'impianto fino a superare lo strato corticale superiore. L'impianto viene inserito tramite un motore per impianti o manualmente. Durante l'inserzione implantare è molto importante fare attenzione a non allargare il foro palatale, specialmente se in presenza di un osso alveolare/basale particolarmente sottile. Si pone poi una vite di copertura sull'impianto ed il lembo mucoperiosteale viene suturato (Aparicio et al., 2008). Sono state eseguite suture semplici, con suture orizzontali materassate per assicurare la corretta chiusura del lembo, utilizzando materiale di sutura riassorbibile 4/0 (Vicryl®). Le indicazioni postoperatorie comprendevano: Ciprofloxacina cp 500(1 cp ogni 12 ore per 5 giorni); terapia antidolorifica al bisogno; Tonimer spray 1 puff per narice ogni 12 ore per 20 giorni; Fluimucil antibiotico (1/2 fl per aerosol 2 volte die per 15 giorni); dieta morbida e tiepida per 7 giorni; accurata igiene orale, sciacqui con collutorio contenente clorexidina 0.12% diluito con acqua dopo i pasti principali per 7 giorni.

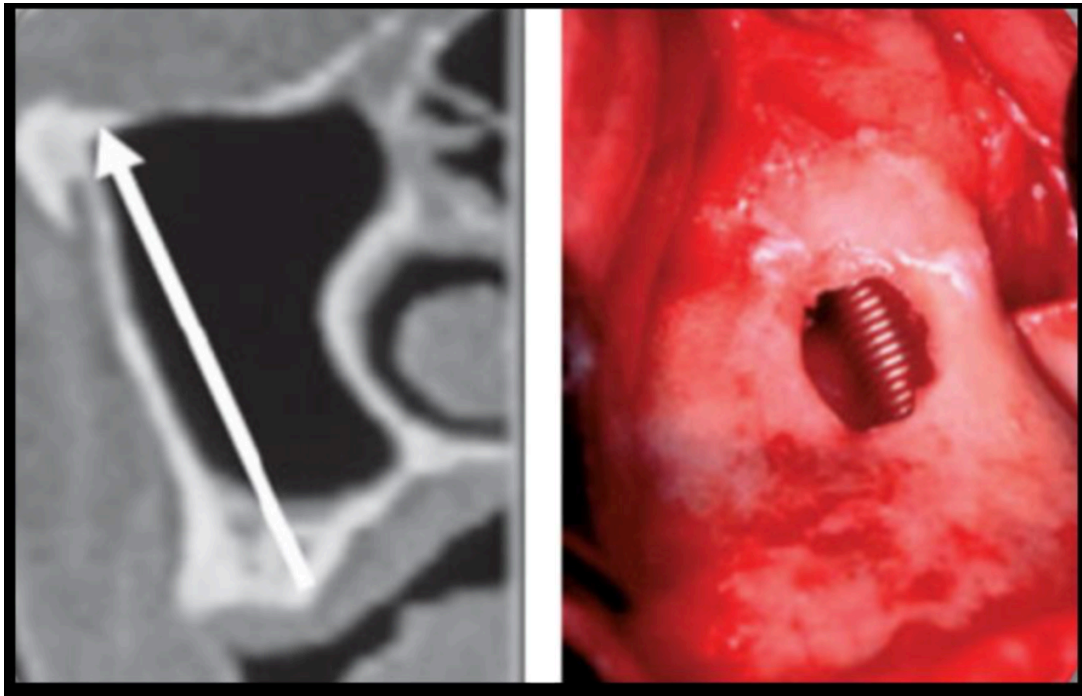


Fig.12. Sezione di Tc che mostra il percorso che avrà l'impianto zigomatico(freccia). A destra, immagine intraoperatoria che mostra la botola eseguita sulla parete laterale del seno



Fig.13. TC 3D con impianti zigomatici.

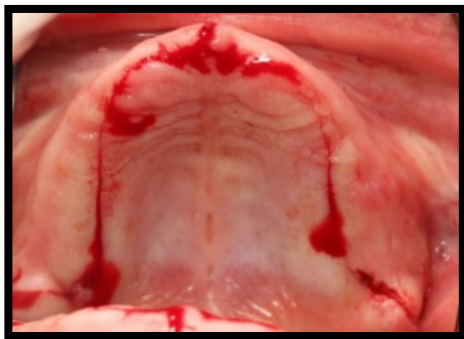


Fig. 14. Incisione cretale da tuber a tuber

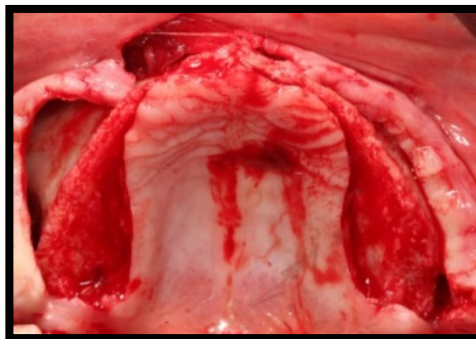


Fig. 15. Scheletrizzazione del mascellare superiore

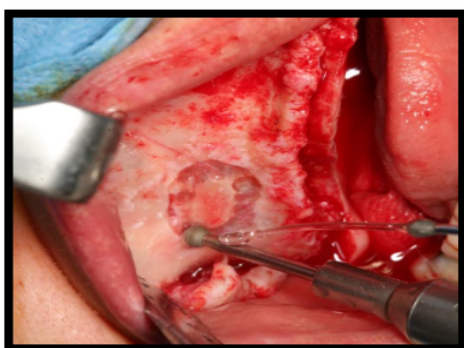


Fig. 16. Inizio dell'esecuzione di una botola ossea sulla parete laterale del seno mascellare



Fig. 17. Botola ossea completata

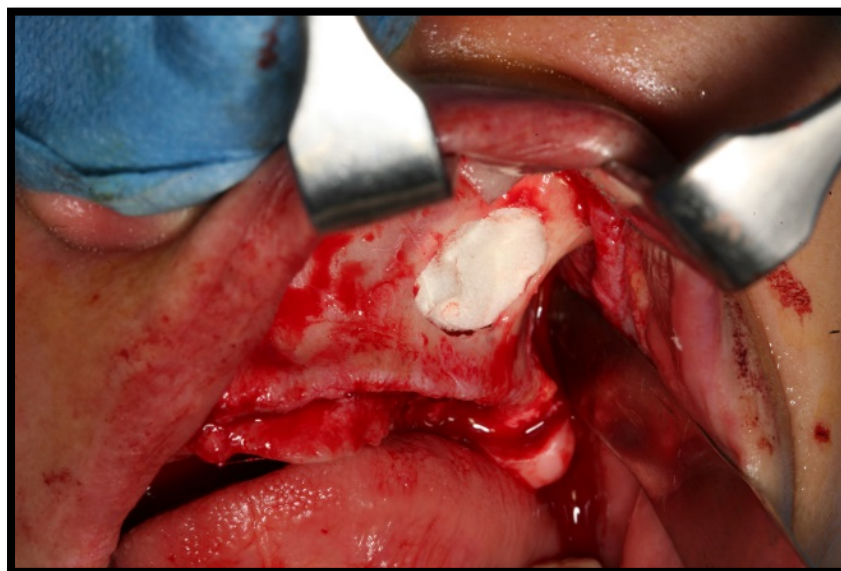


Fig. 18. Posizionamento dello spongostan sulla membrana di Schneider

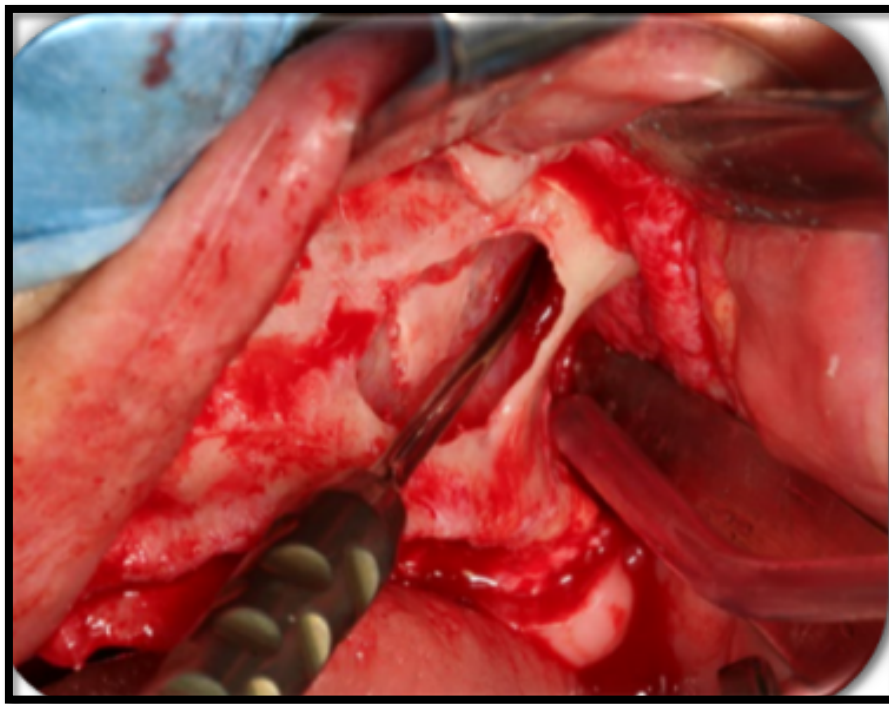


Fig. 19. Scollamento della membrana di Schneider

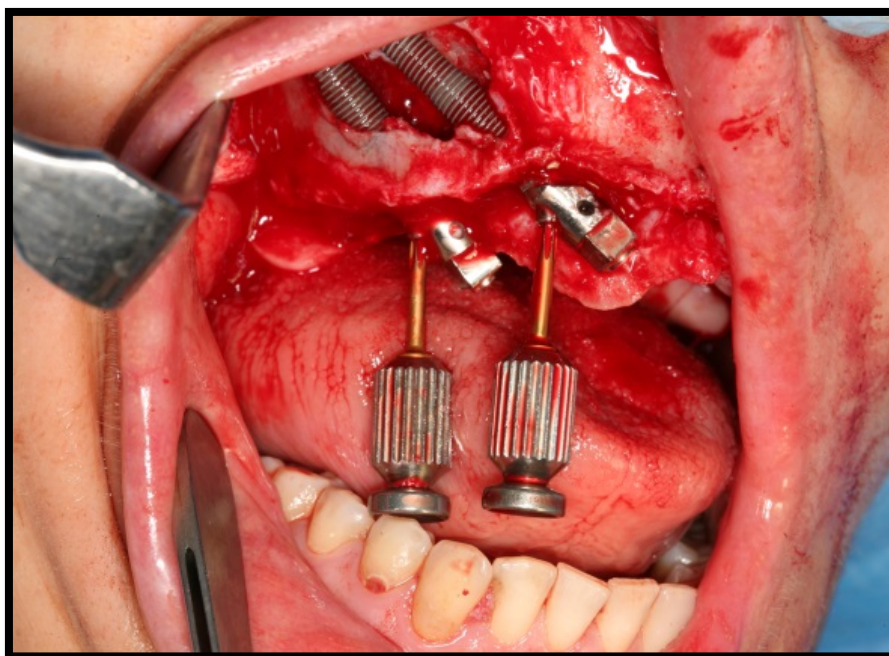


Fig. 20 Controllo del parallelismo implantare

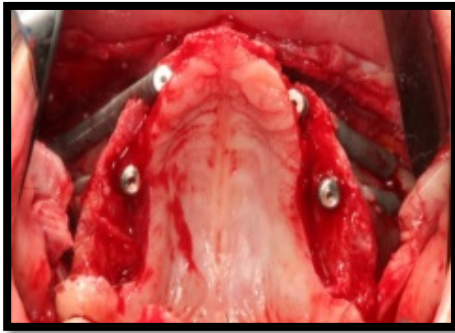


Fig. 21 Inserimento implantare concluso



Fig. 22. Vista frontale degli impianti inseriti

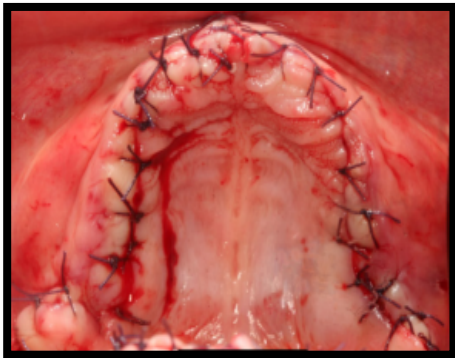


Fig. 23. Sutura

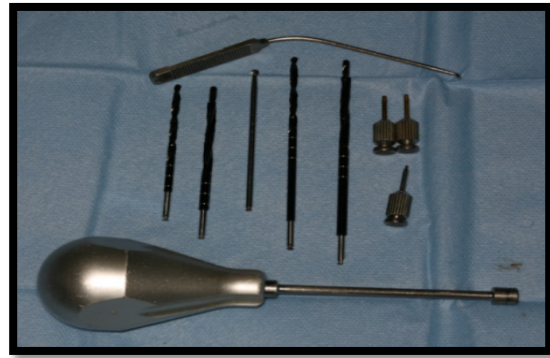


Fig. 24. Set utilizzato di frese e sonda di profondità



Fig. 25. Foto della paziente dopo la riapertura degli impianti



Fig. 26. Quadro clinico preoperatorio



Fig. 27. Riabilitazione protesica definitiva

Tecnica chirurgica FESS

Nel corso dello studio, contestualmente al posizionamento degli impianti zigomatici è stata eseguita l'antrostromia bilaterale del meato medio per via endoscopica mediante FESS (Fig. 28-33). La tecnica chirurgica FESS (Functional Endoscopic Sinus Surgery) consiste nel liberare le vie di drenaggio dei seni paranasali, ampliando gli osti e ripristinandone la fisiologica areazione. Fu introdotto da Messerklinger, in Europa, nei primi anni '70 e sostenuto da Kennedy, negli Stati Uniti, negli anni '80, diventando la tecnica chirurgica d'elezione per le patologie rinosinusalì. Prevede un approccio antero-posteriore mediante steps chirurgici ben codificati: uncinectomia e successivamente antrostromia media realizzate mediante fibre ottiche disponibili in diverse diametri (2.7 mm e 4 mm) e angolazioni (0°-30°-45° e 70°) in grado di garantire un'eccellente visualizzazione e illuminazione del campo operatorio.

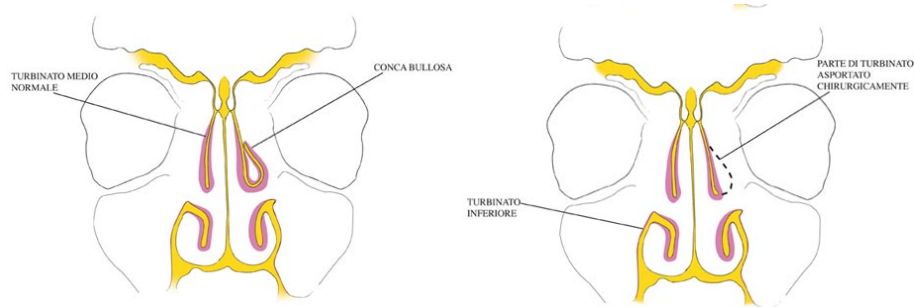


Fig. 28. Illustrazione schematica della tecnica chirurgica FESS.

- *Uncinectomia*

Il primo step chirurgico dell'approccio anteroposteriore è l'apertura dell'infundibolo etmoidale mediante asportazione del processo uncinato; se non eseguito correttamente, può determinare il fallimento dell'intervento e il rischio di complicanze orbitarie o lacrimali. Pochi millimetri posteriormente e lateralmente alla testa del turbinato medio si evidenzia la porzione verticale del processo uncinato. L'incisione viene eseguita a livello del margine anteriore del processo uncinato subito dietro l'eminanza lacrimale, senza spingersi troppo in profondità per non lesionare la lamina papiracea. Ultimata l'incisione, il processo uncinato viene delicatamente medializzato/lussato con il bisturi falcato. Il processo uncinato può quindi essere asportato, facendo sempre attenzione a non trascinare frammenti di uncinato ancora coperto da mucosa per evitare lacerazioni estese e dannose

della mucosa circostante. In questo modo l'infundibolo viene completamente aperto ed è possibile ispezionare il recesso frontale e l'ostio del seno mascellare. L'asportazione del processo uncinato mette in evidenza la parete anteriore della bulla etmoidale. Al di sotto e appena al davanti del margine infero-laterale della bulla etmoidale è presente l'ostio naturale del seno mascellare. L'ostio naturale si apre, con maggior frequenza, nel terzo caudale dell'infundibolo etmoidale.

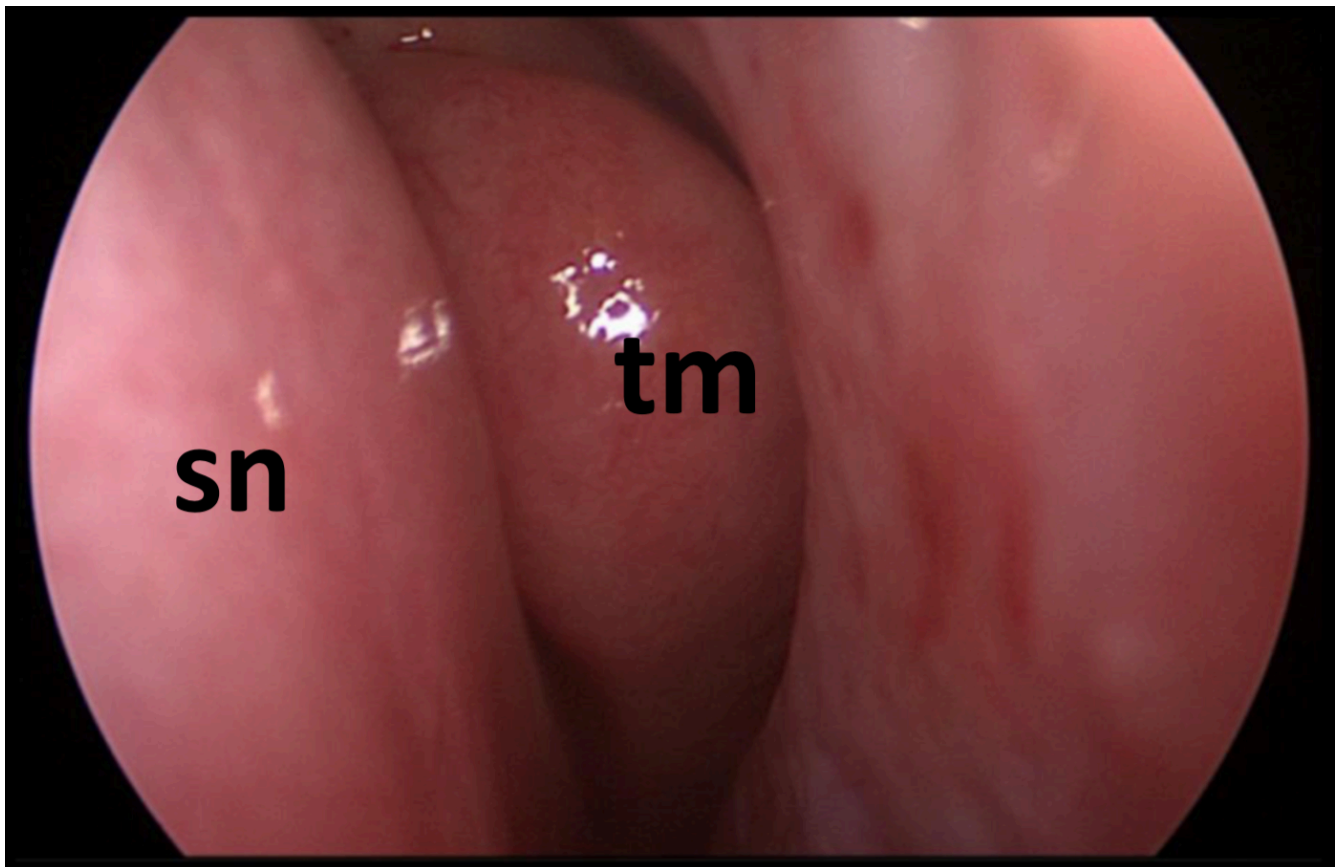


Fig. 29. Fossa nasale sinistra. Si vede medialmente il setto nasale(sn) e adiacente ad esso il turbinato medio(tm).

- *Complicanze chirurgiche*

Le due aree a rischio duante l'uncinectomia sono l'orbita e il dotto naso lacrimale. La tecnica tradizionale di uncinectomia offre un maggior rischio di penetrazione orbitaria che potrebbe avvenire

durante l'incisione anteriore, con il falcetto, praticata a livello dell'inserzione dell'uncinato alla parete nasale e laterale. La lesione del dotto naso-lacrimale invece è una complicanza meno frequente.

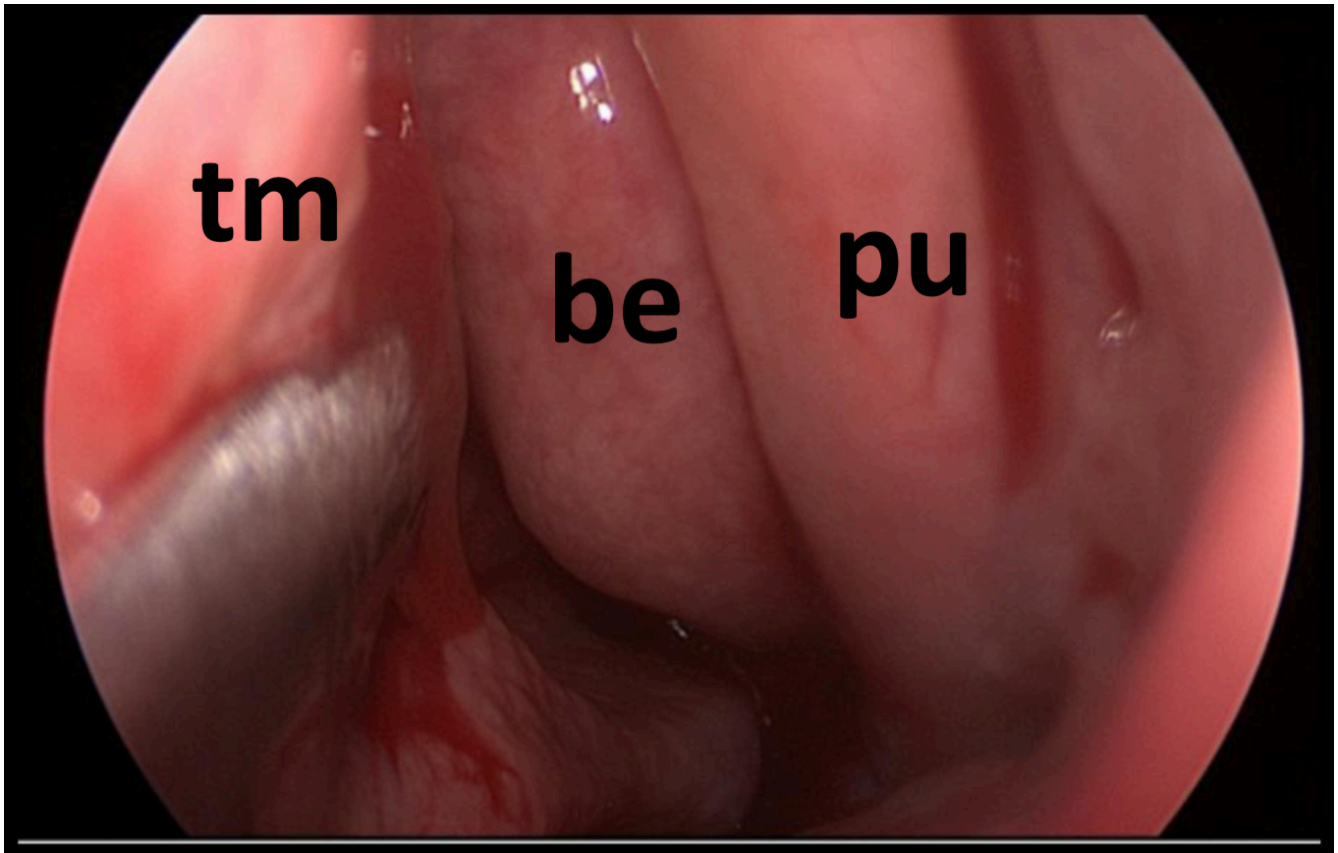


Fig. 30. Pochi millimetri lateralmente e posteriormente al turbinato medio (tm) si evidenzia la porzione verticale del processo uncinato (pu). Posteriormente si trova la parte anteriore della bulla etmoidale (be).

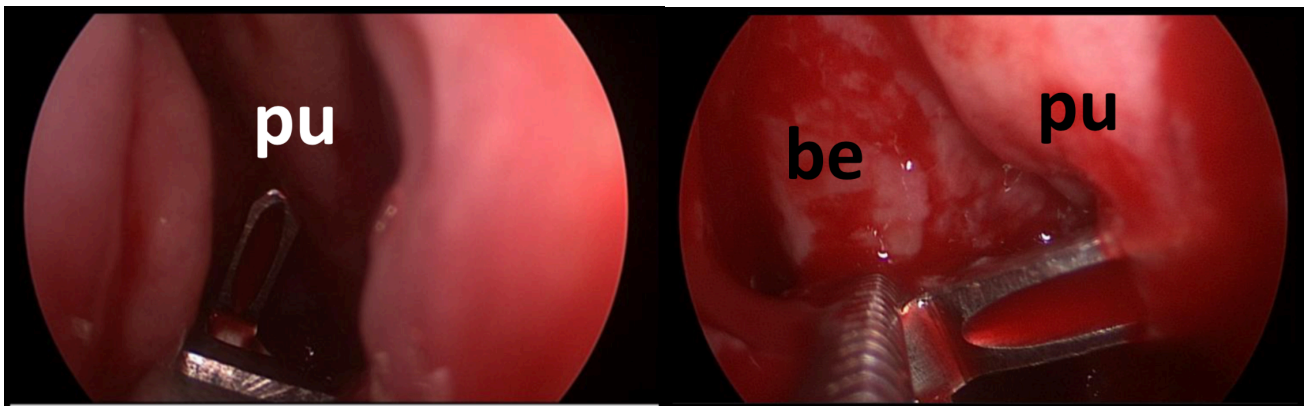


Fig. 31-32. Asportazione del processo uncinato(pu) e visione della bulla etmoidale (be).

- *Antrostomia media*

La meatotomia può essere allargata in senso dorso-ventrale con una pinza a morso retrogado (antrum-punch backward) a spese dell'area delle fontanelle etmoidali anteriori. La variazione di consistenza dell'osso che in prossimità del dotto naso- lacrimale si ispessisce notevolmente indica il limite anteriore di apertura. L'ampliamento, al fine di evitarne la stenosi post-operatoria, può essere proseguito anche in senso ventro dorsale a spese delle fontanelle etmoidali posteriori, ricordando che il limite posteriore è la zona di emergenza dell' arteria sfenopalatina o dei suoi rami, che per altro in questa zona, sono ben protetti dalla lamina verticale del palatino, oppure in senso cranio-caudale, ricordando che il limite superiore è dato dal pavimento dell'orbita che in questa zona discende dall'alto verso il basso in senso medio-laterale con una angolazione di 30-45°. E' sempre consigliabile effettuare una apertura del diametro non inferiore ad 1 cm per evitare la tendenza alla stenosi post-chirurgica. La dimensione dell'ostio mascellare per garantire un sufficiente drenaggio e ventilazione del seno mascellare deve essere di 3 mm.

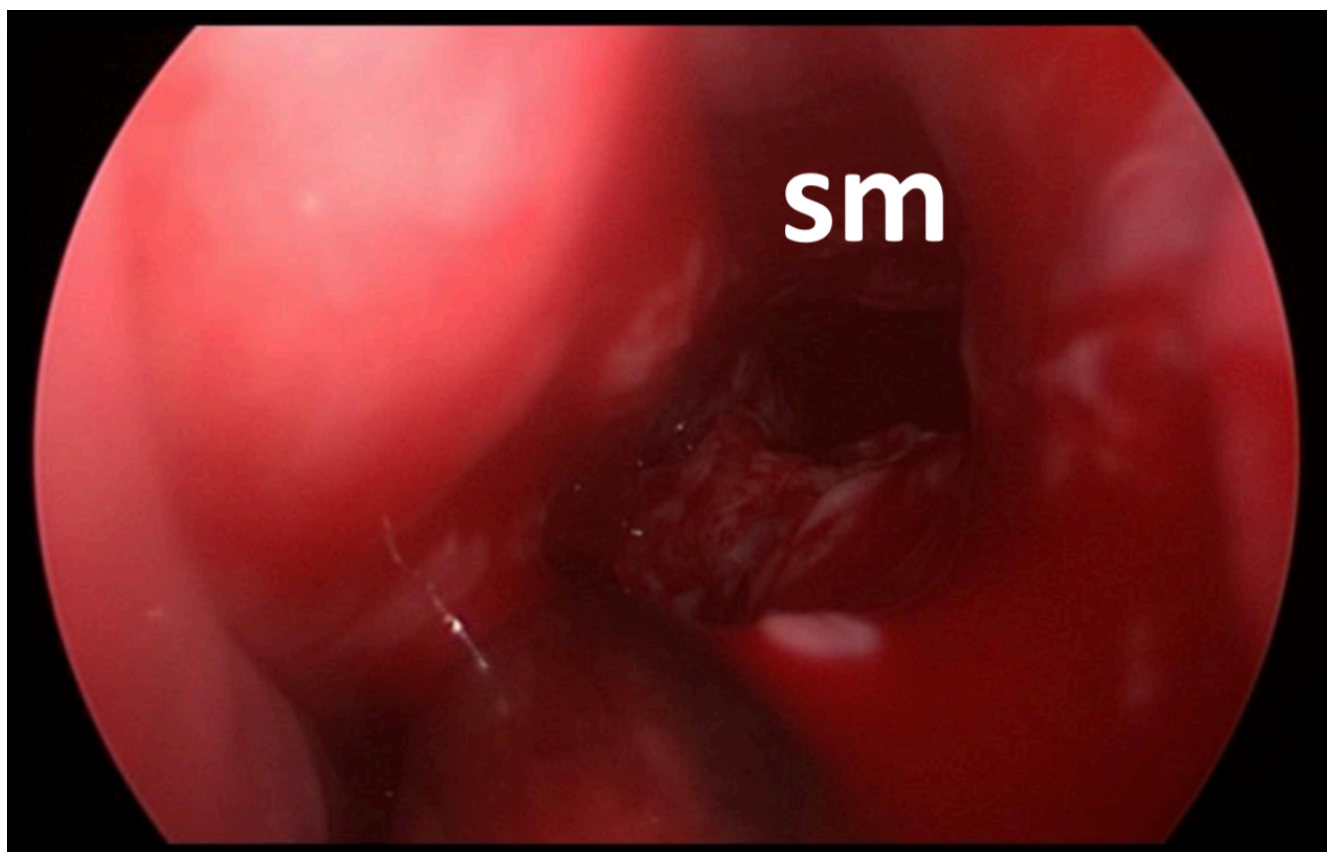


Fig. 33. Esecuzione di antrostomia media e visione dell'ostio ampliato che sbocca nel seno mascellare (sm).

3.6 Analisi statistica

L'analisi statistica è stata eseguita attraverso uno studio caso controllo. I casi corrispondono ai soggetti descritti nella attuale ricerca. I controlli sono costituiti da 23 pazienti selezionati presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona, settore di Chirurgia Maxillo-facciale, arruolati tra il 2005 e il 2014.

Sono stati selezionati solo i soggetti che presentavano le medesime caratteristiche dei casi da valutare in modo tale da poterli rendere confrontabili. In particolare sono stati scelti pazienti sottoposti all'inserimento di 4 impianti zigomatici con tecnica QUAD, eliminando quelli che ne possedevano un numero inferiore. Come ulteriore criterio di selezione è stato preso in considerazione l'assenza di opacamento dei seni mascellari alla TC preoperatoria. Infatti questa prerogativa è presente nel nostro studio come criterio di inclusione. I parametri valutati sono i valori di LMS per il seno destro e sinistro, il valore di SNOT-20 pre e postoperatorio, l'età, il sesso e i mesi di follow-up. I controlli non sottoposti ad antrostomia media preventiva sono quindi stati posti a confronto con i casi che invece hanno ricevuto questo trattamento aggiuntivo.

I dati sono stati riportati come frequenze e percentuali di eventi. E' stato utilizzato il Test del Chi quadrato per valutare la valenza statistica della diversità dei valori di LMS.

Il t-test è stato invece usato per valutare i punteggi del questionario SNOT-20 pre e postoperatorio tra casi e controlli.

Essendo i due gruppi diversi per numero di soggetti e per altre variabili è stato eseguito il Test ANOVA (Analysis of Variance) per determinare la possibilità o meno di metterli a confronto esaminando la variabilità interna a questi gruppi con la variabilità tra i gruppi.

4. RISULTATI

Complessivamente sono stati reclutati 12 pazienti che sono stati sottoposti all'intervento chirurgico consistente nell'inserimento di 4 impianti zigomatici (tecnica QUAD), per un totale di 48 impianti zigomatici, associati all'esecuzione dell'antrostomia del meato medio. L'età media dei pazienti era di 58 anni, con un range dai 41 ai 74 anni. Dieci pazienti erano di sesso femminile (83%),

due pazienti di sesso maschile (17%). Durante l'intervento sono stati utilizzati impianti Brånemark System® Zygoma TiUnite (4 impianti da 30 mm, 9 da 35mm, 10 da 40mm, 4 da 42.5mm, 7 da 45 mm, 3 da 47.5mm, 2 da 50mm e 5 da 52,5mm).

Per quanto riguarda le lacerazioni della membrana sinusale, in 4 pazienti si è verificata lacerazione della membrana monolaterale, in 4 pazienti lacerazione bilaterale ed in altri 4 pazienti entrambe le membrane sono state conservate.

4.1 Valutazione clinica: SNOT-20

L'entità della sintomatologia di pertinenza rinosinusale è stata valutata attraverso la somministrazione del questionario SNOT-20 (Fig. 34). Nel dettaglio alla valutazione preoperatoria 5 pazienti su 12 presentavano un punteggio compreso tra 0 e 9, 3 pazienti presentavano un punteggio compreso tra 10 e 19 e i 4 pazienti restanti riportavano un punteggio compreso tra 20 e 39. Lo SNOT-20 preoperatorio rilevato presentava un valore medio di 13,5. Nella valutazione postoperatoria 12 pazienti su 12 si presentavano con un punteggio compreso tra 0 e 9. Lo SNOT-20 postoperatorio rilevato presentava un valore medio di 1,18.

I quattro pazienti che nel preoperatorio presentavano un valore di zero, lo hanno mantenuto anche nella valutazione postoperatoria. Il paziente che nel preoperatorio presentava un valore pari a 5 è passato ad un valore di zero. Tutti gli altri soggetti sono passati alla prima fascia dei valori dello SNOT-20 nel postoperatorio.

Da un confronto dei dati relativi ai punteggi preoperatori e postoperatori del questionario SNOT-20 emerge che in 8 pazienti il punteggio è diminuito in media di 16.9 punti nel postoperatorio; per 4 pazienti non vi è stata variazione di punteggio infatti hanno mantenuto un punteggio di 0.

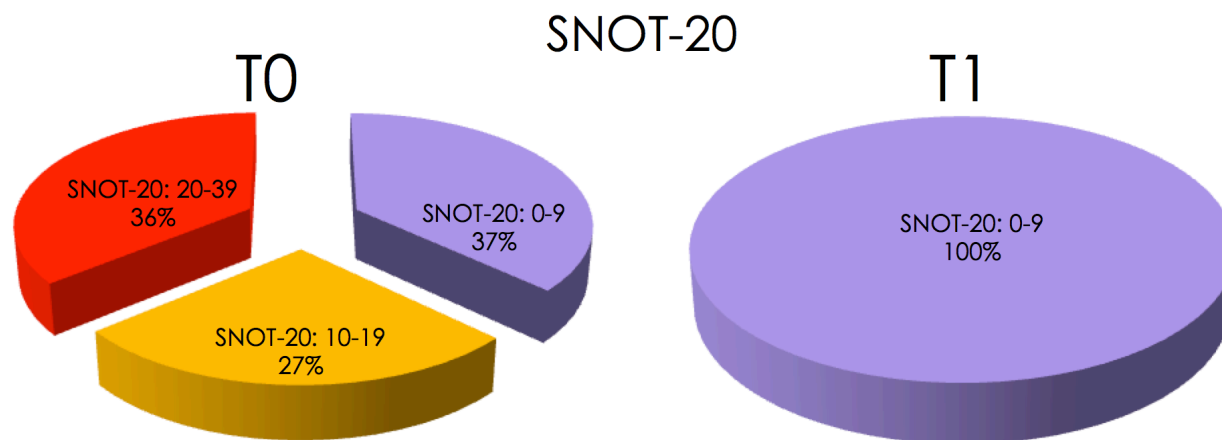


Fig. 34. Punteggio SNOT-20

4.2 Valutazione radiologica: LMS

Sulla base del punteggio di Lund-Mackay, la presenza di patologia rinosinusale o di alterazioni mucose è stata valutata mediante TC a raggio conico nelle sezioni coronali (Fig. 35). Al momento della visita pre-operatoria tutti e 12 i pazienti presentavano radiotrasparenza bilaterale (LMS=0) dei seni mascellari, in accordo con i criteri di inclusione summenzionati.

Nella valutazione postoperatoria risultavano 21 seni mascellari con LMS pari a 0, 3 seni mascellari con LMS pari a 1 (12.5%), ognuno in un paziente diverso e 0 seni mascellari con LMS=2.

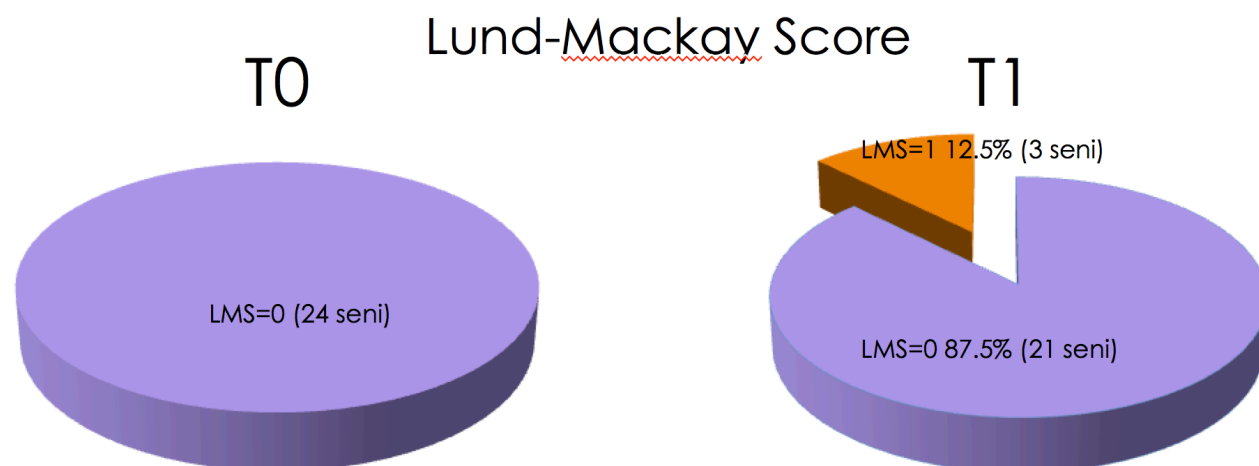


Fig. 35. Percentuali di opacamenti dei seni mascellari e il loro grado.

4.3 Osservazioni relative ai controlli effettuati sui pazienti

I controlli su 12 pazienti sono stati eseguiti con cadenza mensile ed è stato rilevato quanto segue: tutti i pazienti si sono presentati regolarmente alla visita di controllo, in nessun paziente si sono verificate sovrainfezioni, sanguinamenti o fallimenti implantari. La riapertura implantare è stata eseguita in tutti i pazienti mediamente dopo 4-5 mesi dall'intervento.

Un paziente si è dovuto sottoporre ad un intervento di chirurgia minore a 4 mesi di distanza dall'inserzione implantare per eseguire l'asportazione di mucosa in eccesso che era sovrastante ad entrambi gli impianti zigomatici di sinistra.

In un altro paziente si è verificata la presenza di una piccola fistolizzazione mucosa a livello gengivale e vestibolare dell'impianto distale di destra a causa di un eccesso verticale di mucosa.

In un paziente sono comparse 3 fistole mucose vestibolari in corrispondenza dei due impianti mesiali e dell'impianto distale di destra anch'esse dovute ad un eccesso di mucosa.

In un altro paziente si sono verificate recessioni vestibolari con parziale esposizione delle spire implantari presumibilmente dovute ad eccessiva forza nello spazzolamento durante l'igiene orale domiciliare. Sono state trattate con terapia causale istruendo la paziente ad una corretta igiene e con applicazioni di gel alla clorexidina tre volte al giorno per 15 giorni.

Complessivamente i pazienti sono stati valutati con visite intermedie mensili ottenendo un follow-up finale di 12 mesi.

4.4 Valutazione e correlazioni statistiche

L'analisi statistica è stata eseguita attraverso uno studio caso controllo. I casi corrispondono ai soggetti descritti nella attuale ricerca. I controlli sono costituiti da 23 pazienti selezionati presso l'Azienda Ospedaliera Universitaria Integrata di Verona, settore di Chirurgia Maxillo-facciale, arruolati tra il 2005 e il 2014.

L'età media dei controlli è di 57.4 anni e varia tra 25 e 84 anni. Sono presenti 15 soggetti di sesso femminile (65%) e 8 (35%) di sesso maschile. Durante il controllo postoperatorio è stata eseguita

una TC cone beam valutata in sezione coronale sulla quale è stato calcolato il valore di LMS. Il follow-up variava da 15 a 45 mesi, con una media di 29 mesi (2 anni e 4 mesi).

I dati sono stati riportati come frequenze e percentuali di eventi. E' stato utilizzato il Test del Chi quadrato per valutare la valenza statistica della diversità dei valori di LMS. Il t-test è stato invece usato per valutare i punteggi del questionario SNOT-20 pre e postoperatorio tra casi e controlli. Essendo i due gruppi diversi per numero di soggetti e per altre variabili è stato eseguito il Test ANOVA (Analysis of Variance) per determinare la possibilità o meno di metterli a confronto esaminando la variabilità interna a questi gruppi con la variabilità tra i gruppi.

Il questionario SNOT-20 preoperatorio presentava un valore di zero in 22 soggetti e un valore di 15 in un solo soggetto. Al contrario il questionario eseguito nel postoperatorio risultava aumentato in tre soggetti, con valori di 12, 10, e 3; è rimasto invariato in 19 soggetti e diminuito in un solo soggetto il quale passava da un punteggio di 15 ad uno di 8. Lo SNOT-20 medio preoperatorio era di 0.65 mentre quello postoperatorio era di 1.43 risultando quindi aumentato. La differenza tra i valori preoperatori e quelli postoperatori del gruppo controlli non è comunque risultata essere significativa ($p=0.311$), a differenza di quella del gruppo casi ($p=0.006$).

Per quanto riguarda la valutazione tomografica su 23 seni di sinistra, 15 presentavano un LMS pari a zero (65.2%), 6 seni erano parzialmente radiopachi con LMS di 1 (26.1%) e 2 seni erano completamente radiopachi con LMS di 2 (8.7%). Nel lato destro invece 13 erano i seni completamente radiotrasparenti (56.5%), 9 con parziale radiopacità (39.1%), e 1 con radiopacità completa (4.3%).

La differenza tra i dati emersi dallo studio ed i controlli storici (Fig. 36), valutata mediante il Test del Chi Quadrato, sebbene non statisticamente significativa, ha dimostrato un chiaro trend nella distribuzione dei valori ($p=0.06$).

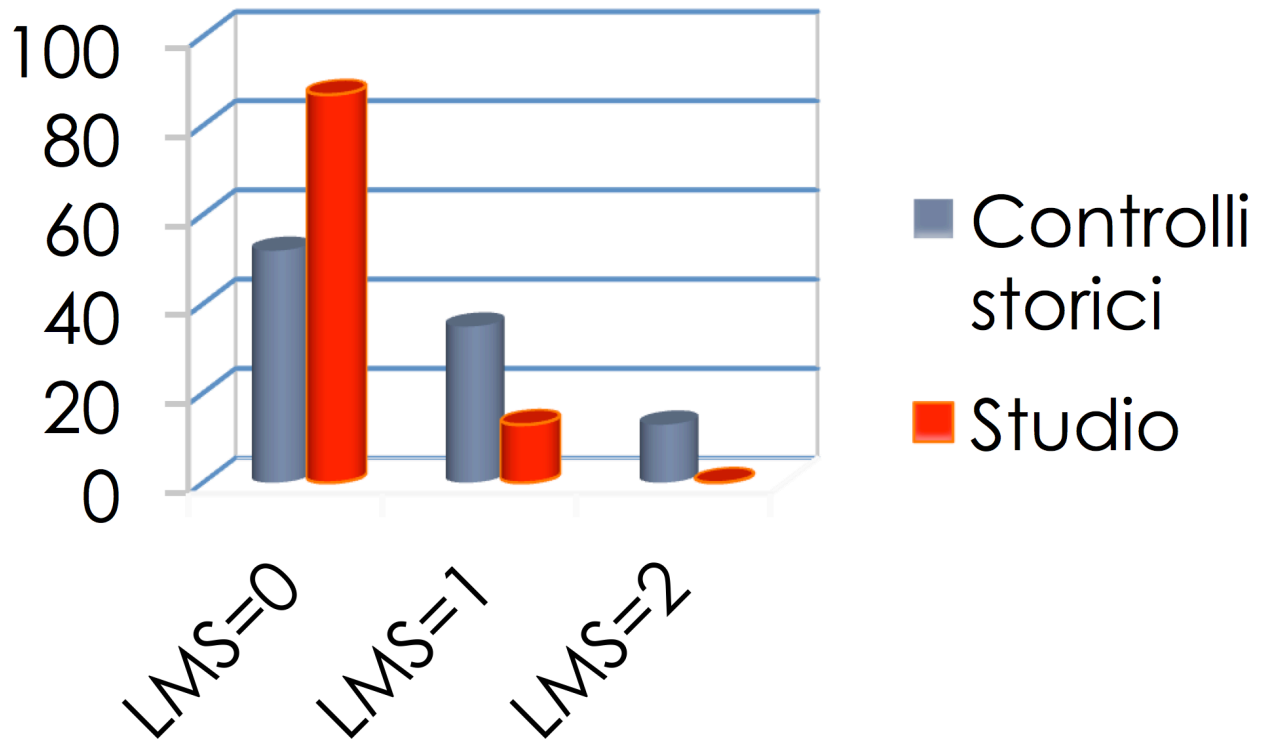


Fig. 36. Opacamenti sinusali post-operatori: confronto tra i dati emersi dallo studio ed i controlli storici.

5. DISCUSSIONE

La chirurgia che prevede l'inserimento di impianti zigomatici è una procedura che sta occupando un ruolo sempre più rilevante nell'ambito della Chirurgia Orale e Maxillo-Facciale. Inizialmente le principali indicazioni per questo tipo di impianti riguardavano pazienti che avevano subito resezioni tumorali, traumi o difetti congeniti; successivamente, il suo utilizzo venne esteso anche all'ambito riabilitativo protesico delle atrofie estreme. Questa procedura chirurgica è stata ampiamente descritta in Letteratura dimostrandosi altamente riproducibile e predicibile. Risulta infatti un elevatissimo tasso di sopravvivenza. Il tasso di successo si presenta anch'esso con valori elevati, tuttavia negli studi descritti i criteri che lo definiscono sono ad oggi contrastanti (Tab. I).

Alquitabi e Aboalrejal hanno preso in considerazione 68 studi comprendenti trials clinici randomizzati, studi trasversali, studi di coorte, studi caso-controllo e studi di case series. Dalla revisione della letteratura è emerso che il tasso di sopravvivenza cumulativo di 12 anni è del 95.21%.

Gli autori concludono che gli impianti zigomatici presentano un alto tasso di sopravvivenza a 12 anni, con la maggior parte dei fallimenti che avvengono nelle fasi iniziali della fase postoperatoria (Alqitabi e Aboalrejal, 2017). Yates e coll. hanno invece valutato il tasso di successo degli impianti zigomatici che è risultato essere del 86% con un follow-up che va dai 5 ai 10 anni. I criteri determinanti il successo erano la sopravvivenza degli impianti riabilitati protesicamente e che le proporzioni protesiche rispettassero quelle originariamente pianificate (Yates et al., 2014). In una revisione sistematica della letteratura realizzata da Goiato, sono stati presi in considerazione impianti zigomatici con un follow-up di 36 mesi e si è visto che il tasso di sopravvivenza era del 97.86% (Goiato et al., 2014). Migliorança RM e coll. hanno eseguito uno studio di coorte in cui venivano analizzati impianti zigomatici posizionati extrasinusalmente, i quali presentavano un tasso di successo del 97.5% con un follow-up di 8 anni. Il successo dell'impianto è stato valutato in base ai seguenti parametri clinici e radiografici: assenza di dolore; assenza di progressivo riassorbimento osseo marginale o radiotrasparenza perimplantare; assenza di sanguinamento eccessivo durante il sondaggio perimplantare e mobilità dell'impianto (Migliorança et al., 2012). Davó e coll. hanno condotto uno studio retrospettivo riguardante impianti zigomatici con riabilitazione protesica a carico immediato e follow up tra i 12 e i 42 mesi. Il risultato è stato un tasso di successo del 97% (Davó et al., 2008).

In uno studio prospettico a 5 anni di follow-up nuovamente Davó e coll. hanno definito il tasso di successo degli impianti zigomatici del 98.5%, considerando come criteri di successo l'avvenuta osteointegrazione implantare e la riabilitazione protesica (Davó et al., 2013). Wang e coll. in una revisione sistematica della letteratura hanno analizzato che la sopravvivenza media degli impianti zigomatici era del 96,7% (Wang et al., 2015).

PERCENTUALI DESCRITTE DAI DIVERSI AUTORI					
TASSO	DI	95.21%	96.7%	97.86%	
SOPRAVVIVENZA		Ahmed Yaseen Alquitabi Afaf Aboalrejal	Wang F, Monje A, Lin GH, Wu Y, Monje F, Wang HL, Davó R.	Goiato MC, Pellizzer EP, Moreno A, Gennari-Filho H, dos Santos DM, Santiago JF Jr, dos Santos EG.	
TASSO DI SUCCESSO		86%	97%	97.5%	98.5%
		J.M Yates, I. Bakri, R. Bolt	Davó R1, Malevez C, Rojas J, Rodríguez J, Regolf J.	Miglierança RM1, Sotto- Maior BS, Senna PM, Francischone CE, Del Bel Cury AA.	Davó R1, Malevez C, Pons O.

Tab. I. Percentuali di successo e di sopravvivenza degli impianti zigomatici: tavola sinottica.

In accordo con l'assenza di perdita implantare riscontrata nel nostro studio l'implantologia zigomatica risulta quindi avere una elevata percentuale di sopravvivenza, mentre il tasso di successo non risulta confrontabile con la Letteratura per l'assenza di criteri univoci che definiscano l'effettivo successo dell'intervento chirurgico e della riabilitazione protesica. Essendo una procedura chirurgica non è infatti esente da effetti indesiderati. Nel corso degli anni molti autori hanno evidenziato la comparsa di svariate complicanze. Nonostante ciò la Letteratura risulta unanime nel definire la sinusite

mascellare come la principale e più frequente di queste.

Chrcanovic e coll. hanno eseguito una ricerca elettronica di 3 database, oltre che una ricerca manuale, per studiare il tasso di sopravvivenza degli impianti zigomatici e la frequenza di complicanze ad essi associate. Sono stati inclusi 68 studi, dai quali si evince che la principale complicanza risulta essere la sinusite con una frequenza del 2.4% (Chrcanovic et al., 2013). Confermano la prevalenza di problematiche sinusali anche Fernández e coll. che hanno eseguito una analisi retrospettiva su 244 impianti con un range di follow-up da 6 a 48 mesi, stabilendo che la principale complicanza risultava essere la sinusite mascellare con una frequenza del 7.5% (Fernández et al. 2014). La summenzionata revisione sistematica della letteratura di Goiato e coll. ha preso in considerazione 1541 impianti zigomatici e di questi 33 sono andati incontro a fallimento implantare. Gli Autori hanno stabilito che il fallimento generalmente avviene durante il primo anno ed è correlato a complicanze cliniche, come sinusiti acute e croniche ricorrenti (Goiato et al., 2014). Chrcanovic e coll. hanno condotto un ulteriore revisione sistematica della letteratura. Le complicanze postoperatorie riportate sono state le seguenti: 70 casi di sinusite, 48 di infezione dei tessuti molli, 15 di parestesia e 17 casi di fistole oroantrali. Tuttavia, questo numero può essere sottostimato, dal momento che la maggior parte degli studi non ha menzionato la presenza o l'assenza di queste complicanze (Chrcanovic et al., 2016).

Una volta appurato che le alterazioni rinosinusalì hanno un ruolo dominante nelle conseguenze post-operatorie dell'implantologia zigomatica, possiamo porre l'attenzione sulle sue diverse cause.

E' stato osservato nello studio clinico condotto da Jung su impianti convenzionali come la protusione di alcune spire nel contesto del seno mascellare sia associata ad ispessimento mucoso asintomatico (Jung et al., 2007). La mancata osteointegrazione può portare ad un inadeguato sigillo mucoso a livello dell'emergenza dell'impianto che può causare una micromobilità trasversale della componente coronale. Conseguentemente si potrà avere un aumento del rischio dell'instaurarsi di microleaks oroantrali che potrebbero permettere il passaggio di germi e batteri, determinando così l'infezione. È stato ipotizzato come anche il foro per la vite dell'abutment possa portare ad una comunicazione oroantrale. Per evitare questo tipo di problema alcuni autori hanno suggerito come connettere l'abutment definitivo con l'impianto in una procedura monostage possa diminuire il rischio di comunicazioni oroantrali, creando una miglior barriera di tessuti molli (Becktor et al., 2005; Chrcanovic e Abreu, 2013).

Gli impianti zigomatici, le condizioni anatomiche del paziente, le variazioni di tecnica

chirurgica come in primis la preservazione o la violazione della membrana di Schneider possono contribuire alle alterazioni dell'omeostasi rinosinusale (Bedrossian, 2010). Dalla Letteratura si evince quindi che essendo la sinusite la principale complicanza correlata all'inserzione di impianti zigomatici, risulta indispensabile porre l'attenzione sull'analisi di metodiche volte a prevenirla. Sono state descritte tecniche operative volte a minimizzare i fattori di rischio cercando di rispettare l'integrità della membrana di Schneider (Stella e Warner, 2000; Maló et al., 2008; Aparicio et al. 2010). Per prevenire la comparsa di sinusiti in seguito al posizionamento di impianti zigomatici sono state proposte diverse soluzioni. Un nuovo metodo citato in letteratura consta di un rialzo di seno esteso con una finestra ossea mantenuta e il posizionamento degli impianti completamente fuori dal seno mascellare (Chow et al., 2010). Altri autori hanno proposto un posizionamento dell'impianto completamente extrasinusale oppure l'esecuzione di una antrostomia inferiore durante il posizionamento implantare (Brånemark et al., 2004; Fernández Olarte et al., 2015). Quest'ultima metodica è sicuramente un aspetto che deve essere affrontato poichè è stata utilizzata come manovra profilattica intraoperatoria per ridurre il rischio di sviluppare sinusite mascellare. L'infiammazione del seno mascellare infatti interferisce con il suo normale drenaggio, causando ritenzione di muco, riduzione della clearance mucociliare e predisposizione alla crescita batterica. La diagnosi viene effettuata attraverso valutazioni cliniche e di imaging. I segni clinici comprendono congestione, tosse e secrezione nasale purulenta di durata superiore ai normali 5-10 giorni di infezione virale del tratto respiratorio superiore. Gli obiettivi del trattamento della sinusite sono di eliminare l'infezione, ridurre l'infiammazione, promuovere il drenaggio del seno e migliorare la pervietà dell'ostio sinusale (Meltzer et al., 2000; Bedrossian et al., 2002; Becktor et al., 2005).

Alla luce di questi dati presenti in letteratura, Fernández Olarte e colleghi hanno eseguito uno studio con l'obiettivo di valutare il ruolo profilattico dell'antrostomia del meato inferiore nella prevenzione delle sinusiti mascellari conseguenti ad inserzione di impianti zigomatici. È stato eseguito uno studio caso-controllo che includeva 44 pazienti che necessitavano l'inserimento di impianti zigomatici. I pazienti sono stati divisi casualmente in due gruppi: il gruppo uno comprendeva quelli che si sottoponevano esclusivamente all'inserzione degli impianti zigomatici ed il gruppo due era composto da quelli ai quali veniva eseguita in associazione l'antrostomia del meato inferiore. I pazienti sono stati valutati clinicamente e radiologicamente rispettivamente 15 giorni e 3 mesi dopo la chirurgia e classificati a seconda che avessero sviluppato o meno sinusite. I risultati hanno mostrato che 3 pazienti (13,6%) che si trovavano nel gruppo uno avevano sviluppato segni, radiologici e clinici, di sinusite

dopo l'inserimento chirurgico di impianti zigomatici, mentre nel gruppo due nessun paziente aveva sviluppato segni clinici o radiografici di sinusite. I risultati di questo studio suggeriscono che eseguire una antrostomia del meato inferiore come manovra intraoperatoria profilattica nei pazienti che necessitano l'inserimento di impianti zigomatici sia effettivamente un metodo per prevenire l'insorgenza di sinusite postoperatoria (Fernández Olarte et al., 2015). Sulla base dello studio di cui sopra il nostro gruppo di ricerca ha optato per un'antrostomia media come tecnica profilattica anziché inferiore. La chirurgia dell'antrostomia media, più fisiologicamente corretta rispetto all'inferiore si pone quindi come il fulcro del presente studio. Questa tecnica infatti risulta avere notevoli vantaggi rispetto ad altre metodiche citate in letteratura. Il posizionamento implantare extrasinusale ad esempio non sempre è possibile nei casi di grave atrofia e non si hanno correlazioni dirette sulla sua reale efficacia nella prevenzione sull'ispessimento mucoso sinusale (Chow et al., 2010). L'esecuzione della FESS viene quindi preferita ad altre metodiche essendo la procedura d'elezione nella terapia della sinusite e basandosi su un concetto di mantenimento della funzionalità sinusale rendendola più efficiente. Inoltre si effettua contestualmente all'inserimento implantare senza dover eseguire più sedute che allungherebbero il tempo per la riabilitazione protesica.

Tuttavia la letteratura in questa direzione è ancora ridotta. Per questo motivo l'ipotesi del presente studio è che l'effetto profilattico dell'antrostomia media conseguente a posizionamento di impianti zigomatici riduca la frequenza di insorgenza di sinusiti mascellari.

Approfondendo la problematica delle sinusiti post-implantari (Tab. II), lo stesso Fernández ha condotto uno studio retrospettivo comprendente 80 pazienti sottoposti a intervento di inserimento di impianti zigomatici. In totale sono stati inseriti 244 impianti zigomatici. L'età media del campione selezionato era di 55.5 anni. Complessivamente è stato registrato il 9.9% di comparsa di complicanze, con 6 casi di sinusite che risultava essere la più frequente (7.5%). Il periodo di follow-up è stato impostato tra 6 e 48 mesi (Fernández et al., 2014).

Lo studio di Bedrossian evidenzia un buon tasso di successo degli impianti zigomatici, seguendo il protocollo di carico immediato o quello di carico differito. E' stato eseguito un follow-up di 7 anni su 36 pazienti sottoposti ad inserzione di 74 impianti zigomatici in associazione a 2 o 4 impianti dentali (per un totale di 98) a carico immediato nel mascellare anteriore. I risultati hanno mostrato che in 3 pazienti si è verificata l'insorgenza di sinusite monolaterale refrattaria agli antibiotici e per questo è stata eseguita la tecnica FESS, che ha risolto l'infezione (Bedrossian, 2010). Anche

Aparicio e coll. evidenziano l'insorgenza di sinusite acuta a 14, 23 e 27 mesi dopo l'intervento. Queste infezioni erano state risolte utilizzando antibiotici per via orale. Se l'infezione non si fosse risolta con uno o due cicli antibiotici veniva postulato che l'impianto stesse agendo come un corpo estraneo e fosse dunque la causa dell'infezione persistente. Pertanto in questi casi è stata indicata la rimozione dell'impianto (Aparicio et al., 2014). Petruson, ha eseguito uno studio sui corpi estranei nei seni mascellari tramite controlli a un anno su 14 pazienti che si erano sottoposti all'inserimento di impianti zigomatici, i quali sono stati seguiti dal mascellare fino all'osso zigomatico con un sinoscopio. L'esame ha evidenziato l'insorgenza di sinusite monolaterale nonostante gli impianti fossero stati inseriti bilateralmente. Devono dunque essere prese in considerazione altre cause che possano aver determinato l'insorgenza della patologia, come deformità congenite o traumatiche del complesso ostiomeatale (Petruson, 2004).

Nel 2004 Brånemark ha pubblicato il summenzionato studio che si basava su un campione di 28 pazienti che hanno subito un intervento di posizionamento di impianti zigomatici. In totale sono stati inseriti 52 impianti. Tutti i pazienti sono stati sottoposti ad un follow-up minimo di 5 anni e i risultati di questo studio hanno rilevato che 4 pazienti su 28 avevano presentato sintomi di sinusite ricorrente durante il periodo di controllo: uno di questi aveva avuto storia di sinusite ricorrente prima dell'intervento, un altro presentava seni normali nel periodo preoperatorio. Nei restanti 2 pazienti è stato trovato un ispessimento della mucosa bilaterale. In tutti e 4 i casi è stata eseguita una antrostomia meatale inferiore. Nei controlli successivi è stata mantenuta la salute sinusale. In altri 4 pazienti sono stati diagnosticati radiologicamente segni di opacamento sinusale in assenza tuttavia di sintomi clinici: per questi si è verificata una risoluzione spontanea del processo infiammatorio (Brånemark et al., 2004).

Anche Farzad e coll. hanno pubblicato uno studio con l'obiettivo di descrivere l'esperienza di 11 pazienti sottoposti ad inserzione di impianti zigomatici per la riabilitazione di mascellari edentuli gravemente riassorbiti. I risultati sono stati ottenuti tramite valutazioni cliniche e radiologiche della condizione dei tessuti duri e molli: in questi 11 pazienti sono stati inseriti un totale di 22 impianti zigomatici. Tutti gli 11 pazienti hanno ricevuto una riabilitazione con protesi su impianti che è stata rimossa al momento della visita di controllo con un follow-up dai 18 ai 46 mesi, per permettere una buona valutazione clinica e radiografica; tutti gli impianti zigomatici inseriti hanno dimostrato segni clinici di osteointegrazione. In un paziente si sono verificati problemi al seno mascellare di destra dopo l'inserzione dell'impianto, che non si sono risolti spontaneamente e, per questo motivo, è stata eseguita

un'antrostomia sul lato destro 2 mesi dopo l'intervento di inserzione implantare. Successivamente il paziente non ha avuto più alcun segno o sintomo di sinusite (Farzad et al., 2006). Davó e coll. hanno valutato la reazione clinica e radiografica dei seni mascellari in seguito all'inserzione di impianti zigomatici: per quel che riguarda i segni clinici di sinusite, sono stati analizzati 36 pazienti con 71 impianti zigomatici a carico immediato per un tempo di follow-up che variava dai 13 ai 42 mesi dopo l'intervento. Nessun paziente è stato trovato con segni clinici o sintomi di sinusite. Ventisei pazienti con 52 impianti zigomatici sono invece stati valutati tramite TC dei seni paranasali per un periodo che variava dai 3 ai 20 mesi successivi all'operazione: opacità radiografica è stata rilevata in 2 seni mascellari su 52 che corrisponde al 3,84%. Concludendo gli autori affermano che i seni mascellari penetrati da impianti zigomatici sembrano mantenere una normale fisiologia. Tuttavia, approssimativamente dal 15 al 20 % dei pazienti, sono stati osservati precoci riscontri radiologici senza però sintomatologia clinica rilevata (Davó et al., 2008). In seguito Aparicio e coll. hanno registrato le complicanze ed il tasso di sopravvivenza degli impianti e delle protesi in 22 pazienti sottoposti ad inserzione di impianti zigomatici con un follow-up minimo di 10 anni con 2 controlli annuali: le condizioni dei seni mascellari sono state valutate radiograficamente e clinicamente utilizzando rispettivamente il Lund-Mackay score (LMS) ed il sondaggio di Lanza e Kennedy. In questi 22 pazienti sono stati inseriti in totale 41 impianti zigomatici di cui 2 sono stati rimossi a causa della perimplantite. Per quanto riguarda le infezioni dei seni mascellari, 6 pazienti hanno sviluppato sinusite tra i 14 ed i 127 mesi post intervento; cinque pazienti hanno sofferto di sinusite acuta nel post-operatorio risolta tramite l'utilizzo di antibiotici. Dopo 10 anni di funzione, in 12 pazienti su 22 (54,55%), non è stato trovato alcun segno radiologico di sinusite (LMS=0). L'ostruzione del complesso ostiomeatale è stata rilevata in 8 pazienti in uno dei 2 seni mascellari e in 2 di questi si è verificata ostruzione bilaterale (Aparicio et al., 2014).

Anche Bothur ha eseguito uno studio con lo scopo di valutare il tasso di sopravvivenza e le reazioni della mucosa dei seni mascellari in pazienti riabilitati con protesi fissa supportata da impianti zigomatici multipli. Tra il 2001 e il 2007 pazienti con importante riassorbimento dell'osso basale del mascellare superiore sono stati sottoposti all'intervento di inserimento di impianti zigomatici. Con un follow-up tra 5 e 7 anni sono stati valutati i seni mascellaari tramite TC a raggio conico. L'ostio mascellare è stato esaminato ed è stata registrata la presenza di eventuali osti accessori. La mucosa del seno è stata valutata secondo il sistema di stadiazione Lund-Mackay. I pazienti hanno riferito l'insorgenza di sintomi nasali e sinusali. Sono stati presi in considerazione 14 pazienti con un totale di

58 impianti zigomatici. Il follow-up medio era di 9.3 anni e il tasso di sopravvivenza è risultato essere del 97%. L'infundibulo era ostruito in nove seni e un ostio accessorio era presente in sette. La mucosa del seno mascellare mostrava segni di rinosinusite cronica in tutti i pazienti tranne uno. Dodici pazienti hanno riportato inalterato lo stato nasale e sinusale. Per quanto riguarda la valutazione radiologica e la stadiazione con il sistema di Lund-Mackay, 5 seni sono stati trovati con un valore di 0 (LMS=0), 19 con un punteggio di 1 (LMS=1), e 3 con un punteggio di 2 (LMS=2). In questo studio l'inserimento degli impianti al di fuori dei seni mascellari non è stato possibile a causa dell'atrofia, delle condizioni anatomiche e dalla necessità di inserire impianti zigomatici multipli. Se la mucosa del seno mascellare viene mantenuta intatta durante lo scollamento dalla parete del seno si ottiene un miglior accesso e la chirurgia è semplificata. Questo approccio potrebbe ridurre il rischio di complicanze iniziali, ma non elimina il rischio di rinosinusite. Per quanto riguarda gli osti accessori, potrebbero essersi creati in seguito allo sviluppo della sinusite, ma in questo studio non è chiaro se fossero congeniti, o causati dalla rinosinusite (Bothur et al. 2015).

Un successivo studio del nostro gruppo di ricerca aveva lo scopo di analizzare la relazione tra l'inserzione degli impianti zigomatici e le modificazioni, sintomatiche e radiologiche, del seno mascellare. Nel pre-operatorio il 12% aveva un punteggio di Lund-Mackay maggiore di 0, mentre nel post-operatorio il 46% ($p=.0001$ by McNamar paired test); i sintomi clinici invece erano stati valutati utilizzando il Sino-Nasal Outcome Test-20 (SNOT-20). Dai risultati è emerso che nel pre-operatorio il 12% dei pazienti presentava uno SNOT-20 maggiore di 11, nel post-operatorio il 15%. Quindi, in accordo con i dati della letteratura, l'inserimento di impianti zigomatici non sembra associato con gravi complicanze rinosinusali tuttavia in un considerevole numero di casi sono state osservate alterazioni radiologiche rinosinusali asintomatiche (D'Agostino et al., 2016).

PUBBLICAZIONE	NUMERO DI PAZIENTI	FOLLOW-UP	NUMERO IMPIANTI ZIGOMATICI	EVIDENZA RADIOLOGICA DI SINUSITE	TASSO SINTOMATOLOGIA RINOSINUSALE
Branemark, 2004	28	>5anni	52	28%	14%
Davò et al., 2008	36	13-42 mesi	71	-	0%
Davò et al., 2008	26	3-20 mesi	52	3,84%	-
Aparicio et al. 2014	22	>10 anni	41	45,45%	9,09%
Aparicio et al., 2014	80	>3 anni	157	22,5%	5%
D'agostino et al., 2016	41	>1anno	133	45,3%(I) 11,1%(E)	15,6%(I) 11,1%(E)
Bothur et al.,2015	14	>5 anni	58	81%	14%
Fernandez et al., 2015	44	3 mesi	137	13,6% senza antrostomia	-
Fernandez et al., 2015	44	3 mesi	137	0% con antrostomia	-

Tab. II. Complicanze rinosinusalì post-impianti zigomatici: tavola sinottica

Tutti gli studi sopracitati sono concordi nel determinare l'evidenza radiologica tramite TC cone beam con lo schema di Lund e Mackay. Risulta quindi possibile effettuare una comparazione tra il nostro studio e quelli della letteratura dal momento che viene utilizzato lo stesso sistema di stadiazione. Altrettanto non si può affermare per la valutazione della sintomatologia rinosinusale poichè sono stati utilizzati diversi questionari. Nel nostro studio è stato scelto il questionario SNOT-20, mentre altri Autori hanno optato per la valutazione di Lanza e Kennedy oppure per un questionario di soddisfazione (Oral Health Impact Profile for assessing health-related quality of life in Edentulous adults) o semplicemente ponendo domande non standardizzate al paziente.

L'incidenza dei risentimenti sinusali sembra essere del 12,5% (3 seni su 24). Questa percentuale risulta inferiore rispetto alla maggior parte di quelle riportate negli studi sopracitati e ciò, molto

probabilmente, è dovuto allo ristabilirsi di una ottimale condizione di aereazione fisiologica e ad un miglioramento della clearance mucociliare.

Per avere una visione più dettagliata e un riscontro sulla validità scientifica di questo approccio chirurgico è stata eseguita una analisi statistica. Da essa è risultato che le variabili età, sesso e periodo di follow-up sono ininfluenti sull'esito. Questo implica che la comparsa o meno di sinusite dipende dal grado di areazione dell'ostio sinusale e non da altri parametri.

Nell'analisi univariata è stato preso in considerazione per primi i valori di LMS assegnati ai seni. Nei controlli si sono presentati pazienti sia con LMS pari a 1 (35%), sia con valori pari a 2 (13%). Per i casi del nostro studio è risultato invece un opacamento parziale omolaterale in soli 3 pazienti (25%). Risulta quindi profondamente differente la condizione postoperatoria dei casi rispetto ai controlli. Questi ultimi infatti presentano seni completamente opacati e con riferita sintomatologia rinosinusale in percentuale maggiore rispetto ai casi in cui troviamo solamente 3 pazienti con parziale opacità sinusale e assenza di sintomatologia.

Questo concetto è rafforzato dall'analisi dei valori del questionario SNOT-20 confrontato tra i controlli e i casi studiati. Per i soggetti che non hanno eseguito l'antrostromia non si è vista una differenza significativa tra i punteggi pre e postoperatori ($p=0.311$). Non vi è quindi stata né una modificazione né un miglioramento della sintomatologia sinusale. I pazienti sottoposti ad inserimento implantare zigomatico e contestualmente ad antrostromia media hanno subito un drastico cambiamento avendo nella maggior parte dei casi un miglioramento della sintomatologia o mantenendo lo stato di salute che avevano nella fase preoperatoria ($p=0.006$).

Complessivamente sono stati raggiunti risultati positivi da questa sperimentazione, nonostante ci siano stati 3 pazienti che presentavano una parziale opacità di un seno pur riferendo assenza di sintomatologia rinosinusale. E' infatti doveroso sottolineare che per poter definire diagnosi di sinusite non basti il solo riscontro radiologico alla TC di opacamento del seno o inspessimento della membrana di Schneider.

Riassumendo è quindi possibile affermare che per i controlli storici vi è stata una tendenza all'aumento della sintomatologia e dell'evidenza radiologica di opacità sinusale. I pazienti di questo studio hanno invece subito un miglioramento sintomatologico e radiologico che supporta l'ipotesi principale di questa ricerca di dimostrare l'efficacia dell'antrostromia media.

Un altro dato che è stato tenuto in considerazione è la preservazione o meno della membrana di Schneider. Lo sperimentatore si è fatto carico di segnalare l'avvenuta lacerazione della membrana sinusale e anche il grado di lacerazione che per convenienza è stato suddiviso in medio-piccolo o completa. In letteratura troviamo riscontro su questo argomento con riferimento a procedure di rialzo di seno e inserimento di impianti dentali, ma non vi sono ancora studi che analizzino l'implantologia zigomatica. Anche se apparentemente non sembra esserci associazione tra lacerazione della membrana e insorgenza di sinusite, in accordo con gli studi di Beck-Broichsitter (Beck-Broichsitter et al., 2018) e di Kunihiro (Kunihiro et al., 2014), non disponiamo ancora di una numerosità campionaria adeguata per effettuare una valutazione statistica che confermi o meno tale ipotesi. Nel nostro studio abbiamo evidenziato che 3 seni su 24 presentavano una parziale radiopacità e che di questi, 2 avevano subito una lacerazione della membrana e uno l'aveva preservata.

Possiamo quindi affermare che lo studio ha ottenuto risultati positivi dall'esecuzione dell'antrostomia media. Questa metodica, mantenendo la normale fisiologia sinusale, si pone quindi come punto di forza della presente ricerca, dimostrando come l'incompleta pervietà del complesso ostiomeatale giochi un ruolo dominante nell'insorgenza della sinusite mascellare postoperatoria. Al contrario la lacerazione o meno della membrana sinusale risulta secondaria nella determinazione della patologia.

6. CONCLUSIONI

Nonostante siano attualmente disponibili i risultati preliminari dello studio e sia necessaria una numerosità campionaria più ampia, l'antrostomia media sembra avere un ruolo efficace nella prevenzione dell'opacamento del seno mascellare conseguente al posizionamento di impianti zigomatici. Il restringimento del complesso ostio-meatale sembra rappresentare un ruolo fondamentale nell'insorgenza di patologia rinosinusale conseguente all'inserzione di impianti zigomatici, rispetto alle cause implantari (mancata osteointegrazione e sigillo mucoso, micromobilità coronale, microleaks oroantrali) che paiono rivestire un ruolo secondario. Al contrario, la lacerazione della membrana non sembra avere una correlazione significativa con l'insorgenza di opacamenti sinusali e sintomatologia rinosinusale.

Sebbene la FESS sia una metodica chirurgica aggiuntiva all'inserimento implantare (che porta ad aumentare le tempistiche chirurgiche di 30-35 minuti e che comporta un cambio di intubazione dalle fosse nasali al cavo orale), sembra tuttavia garantire un miglioramento statisticamente significativo

della salute dell'apparato rinosinusale e quindi favorire l'instaurarsi di una adeguata areazione e clearance mucociliare.

Lo studio quindi sembra suffragare la validità dell'efficacia dell'antrostomia media contestualmente all'inserzione di impianti zigomatici nel prevenire la comparsa di patologia rinosinusale, nonostante siano necessari a conferma di ciò ulteriori dati derivanti da un campione più numeroso.

7. BIBLIOGRAFIA

- Adell R, Eriksson B, Lekholm U, Branemark PI, Jemt T. Long-term follow-up study of osseointegrated implants in the treatment of totally edentulous jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5:347–359.
- Alquitabi AY, Aboalrejal A. Zygomatic implants are a reliable treatment option for patients with atrophic maxilla: review analysis and evaluation. *J Evid Based Dent Pract*. 2017 Dec;17(4):402-404. doi: 10.1016/j.jebdp.2017.10.004. Epub 2017 Oct 10.
- Aparicio C, Ouazzani W, Garcia R, Arevalo X, Muela R, Fortes V. A prospective clinical study on titanium implants in the zygomatic arch for prosthetic rehabilitation of the atrophic edentulous maxilla with a follow- up of 6 months to 5 years. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2006;8(3):114-22.
- Aparicio C, Ouazzani W, Aparicio A, Fortes V, Muela R, Pascual A, Codesal M, Barluenga N, Franch M. Immediate/Early loading of zygomatic implants: clinical experiences after 2 to 5 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010 May;12 Suppl 1:e77-82.
- Aparicio C. A proposed classification for zygomatic implant patient based on the zygoma anatomy guided approach (ZAGA): a cross-sectional survey. *Eur J Oral Implantol* 2011;4(3):269-75
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Ouazzani W, Claros P, Potau JM, Aparicio A. The long-term use of zygomatic implants: a 10-year clinical and radiographic report. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Jun;16(3):447- 59.
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Aparicio A, Nunes J, Claros P, Potau JM. Zygomatic implants placed using the zygomatic anatomy-guided approach versus the classical technique: a proposed system to report rhinosinusitis diagnosis. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Oct;16(5):627-42.
- Aparicio C, Manresa C, Francisco K, Claros P, Alánde J, González- Martín O, Albrektsson T. Zygomatic implants: indications, techniques and outcomes, and the zygomatic success code. *Periodontol 2000*. 2014 Oct;66(1):41-58.
- Balshi SF, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A retrospective analysis of 110 zygomatic implants in a

single-stage immediate loading protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(2):335-41

- Beck-Broichsitter BE, Westhoff D, Behrens E, Wiltfang J, Becker ST. Impact of surgical management in cases of intraoperative membrane perforation during a sinuslift procedure: a follow-up on bone graft stability and implant success. *Int J Implant Dent*. 2018 Feb 5;4(1):6. doi: 10.1186/s40729-018- 0116-8.
- Becktor J, Isaksson S, Abrahamsson P, Sennerby L. Evaluation of 31 zygomatic implants and 74 regular dental implants used in 16 patients for prosthetic reconstruction of the atrophic maxilla with cross-arch fixed bridges. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2005;7(3):159-65.
- Becktor JP, Hallström H, Isaksson S, Sennerby L. The use of particulate bone grafts from the mandible for maxillary sinus floor augmentation before placement of surface-modified implants: results from bone grafting to delivery of the final fixed prosthesis. *J Oral Maxillofac Surg* 2008; 66: 780–786.
- Bedrossian E, Stumpel L, Beckely M, Indresano T. The zygomatic implant: preliminary data on treatment of severely resorbed maxillae. A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002 Nov-Dec; 17(6): 861- 5.
- Bothur S, Kullendorff B, Olsson-Sandin G. Asymptomatic chronic rhinosinusitis and osteitis in patients treated with multiple zygomatic implants: a long-term radiographic follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Jan-Feb;30(1):161-8.
- Brånemark PI, Gröndahl K, Öhrnell LO, Nilsson P, Petruson B, Svensson B, Engstrand P, Nannmark U. Zygoma fixture in the management of advanced atrophy of the maxilla: technique and long-term results. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg*. 2004;38(2):70-85.
- Browne JP, Hopkins C, Slack R, Cano SJ. The Sino-Nasal Outcome Test (SNOT): can we make it more clinically meaningful? *Otolaryngol Head Neck Surg*. 2007 May;136(5):736-41.
- Chow J, Wat P, Hui E, Lee P, Li W. A new method to eliminate the risk of maxillary sinusitis with zygomatic implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010 Nov-Dec;25(6):1233-40.
- Chrcanovic BR, Abreu MH. Survival and complications of zygomatic implants: a systematic review. *Oral Maxillofac Surg*. 2013 Jun;17(2):81- 93.
- Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Survival and Complications of Zygomatic Implants: An Updated Systematic Review. *J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Oct;74(10):1949-64. doi: 10.1016/j.joms.2016.06.166. Epub 2016 Jun 18. Review.

- D'Agostino A, Trevisiol L, Favero V, Pessina M, Procacci P, Nocini PF. Are Zygomatic Implants Associated With Maxillary Sinusitis? *J Oral Maxillofac Surg*. 2016 Aug;74(8):1562-73. Epub 2016 Mar 22.
- Damm N, Bouquot A. *Oral and maxillofacial pathology*. 2015
- Davó R, Malevez C, Rojas J, Rodríguez J, Regolf J. Clinical outcome of 42 patients treated with 81 immediately loaded zygomatic implants: a 12- to 42- month retrospective study. *Eur J Oral Implantol*. Summer 2008;9 Suppl 1(2):141-50.
- Davó R, Malevez C, Pons O. Immediately loaded zygomatic implants: a 5- year prospective study. *Eur J Oral Implantol*. 2013 Spring;6(1):39-47.
- De Santis D, Trevisiol L, Cucchi A, Canton LC, Nocini PF. Zygomatic and maxillary implants inserted by means of computer-assisted surgery in a patient with a cleft palate. *J Craniofac Surg*. 2010 May;21(3):858-62
- Esposito M, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: dental implants in zygomatic bone for the rehabilitation of the severely deficient edentulous maxilla. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 Sep 5;9:CD004151.
- Farzad P, Andersson L, Gunnarsson S, Johansson B. Rehabilitation of severely resorbed maxillae with zygomatic implants: an evaluation of implant stability, tissue conditions, and patients' opinion before and after treatment. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2006 May-Jun;21(3):399-404.
- Fernández H, Gómez-Delgado A, Trujillo-Saldarriaga S, Varón-Cardona D, Castro-Núñez J. Zygomatic implants for the management of the severely atrophied maxilla: a retrospective analysis of 244 implants. *J Oral Maxillofac Surg*. 2014 May;72(5):887-91. doi: 10.1016/j.joms.2013.12.029. Epub 2014 Jan 15.
- Fernández Olarte H, Gómez-Delgado A, Trujillo-Saldarriaga S, Castro-Núñez J. Inferior Meatal Antrostomy as a Prophylactic Maneuver to Prevent Sinusitis After Zygomatic Implant Placement Using the Intrasinus Technique. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Jul-Aug;30(4):862-7.
- Goiato MC., Pellizzer EP., Moreno A., Gennari-Filho H., dos Santos DM., Santiago JF Jr, dos Santos EG. Implants in the zygomatic bone for maxillary prosthetic rehabilitation: a systematic

review. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Jun;43(6):748-57. doi: 10.1016/j.ijom.2014.01.004. Epub 2014 Feb 14.

- Graziani F, Dono N, Needleman N, Gabriele M, Tonetti M. Comparison of implant survival following sinus floor augmentation procedures with implants placed in the pristine posterior maxillary bone: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2004; 15: 677–682.
- Hallman M, Hedin M, Sennerby L, Lundgren S. A prospective 1-year clinical and radiographic study of implants placed after maxillary sinus floor augmentation with bovine hydroxyapatite and autogenous bone. *J Oral Maxillofac Surg* 2002; 60: 277–284.
- Higuchi KW. The zygomaticus fixture: an alternative approach for implant anchorage in the posterior maxilla. *Ann R Australas Coll Dent Surg*. 2000 Oct;15:28-33
- Higuchi KW. Minimization in oral implant rehabilitation: a patient-centered ethics-based approach in zygomatic implants. In: Aparicio C, editor. *The anatomy guided approach*. Berlin: Ed. Quintessence, 2012: 1–6
- Hirsch J, Ohnelt L, Henry P, Andreasson L, Branemark P, Chiapasco M, Gynther G, Finne K, Higuchi K, Isaksson S, Kahnberg K, Malevez C, Neukam F, Sevetz E, Urgell J, Widmark G, Bolund P. A clinical evaluation of the Zygoma fixture: one year of follow-up at 16 clinics *J Oral Maxillofac Surg*. 2004 Sep;62(9 Suppl 2):22-9.
- Jemt T, Lekholm U. Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10:303–311.
- Jung JH, Choi BH, Jeong SM, Li J, Lee SH, Lee HJ. A retrospective study of the effects on sinus complications of exposing dental implants to the maxillary sinus cavity. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007 May;103(5):623-5. Epub 2007 Jan 25.
- Kuabara MR, Ferreira EJ, Gulinelli JL, Panzarini SR. Use of 4 immediately loaded zygomatic fixtures for retreatment of atrophic edentulous maxilla after complications of maxillary reconstruction. *J Craniofac Surg*. 2010 May;21(3):803-5.
- Kunihiro T, Araki Y, Oba T. Minimally invasive endoscopic middle meatal antrostomy for the prevention of maxillary sinusitis in association with dental implantation in the posterior maxilla--a proposal. *Fukuoka Igaku Zasshi*. 2014 Sep;105(9):182-9.
- Lachanas VA, Woodard TD, Antisdell JL, Kountakis SE. Sino-nasal outcome test tool

assessment in patients with chronic rhinosinusitis and obstructive sleep apnea. *ORL J Otorhinolaryngol Realt Spec.* 2012;74(5):286-9).

- Lund VJ, Mackay IS. Staging in rhinosinusitis. *Rhinology.* 1993 Dec;31(4):183-4.
- Maló P, Nobre Mde A, Lopes I. A new approach to rehabilitate the severely atrophic maxilla using extramaxillary anchored implants in immediate function: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 2008 Nov;100(5):354-66
- Meltzer EO, Charous BL, Busse WW. Added relief in the treatment of acute recurrent sinusitis with adjunctive mometasone furoate nasal spray. *J Allergy Clin Immunol.* 2000; 106: 630.
- Migliorança RM, Sotto-Maior BS, Senna PM, Francischone CE, Del Bel Cury AA. Immediate occlusal loading of extrasinus zygomatic implants: a prospective cohort study with a follow-up period of 8 years. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 2012 Sep;41(9):1072-6. doi: 10.1016/j.ijom.2012.05.029. Epub 2012 Jul 9.
- Molinero-Mourelle P, Baca-Gonzalez L, Gao B, Saez-Alcaide LM, Helm A, Lopez-Quiles J. Surgical complications in zygomatic implants: A systematic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2016 Nov 1;21(6):e751-e757.
- Mozzati M, Monfrin S, Pedretti G, Schierano G, Bassi F. Immediate loading of maxillary fixed prostheses retained by zygomatic and conventional implants: 24-month preliminary data for a series of clinical case reports. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2008 Mar-Apr;23(2):308-14.
- Nakai H, Okazaki Y, Ueda M. Clinical application of zygomatic implants for rehabilitation of the severely resorbed maxilla: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2003 Jul-Aug;18(4):566-70.
- Oluwole M, Russell N, Tan L, Gardiner Q, White P. A comparison of computerized tomographic staging systems in chronic sinusitis. *Clin Otolaryngol Allied Sci.* 1996 Feb;21(1):91-5.
- Petruson B. Sinuscopy in patients with titanium implants in the nose and sinuses. *Scand J Plast Reconstr Surg Hand Surg.* 2004;38(2):86-93.
- Petruson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *J Clin Periodontol* 2008; 35(Suppl. 8): 216–240.

- Pham AV, Abarca M, De Mey A, Malevez C. Rehabilitation of a patient with cleft lip and palate with an extremely edentulous atrophied posterior maxilla using zygomatic implants: case report. *Cleft Palate Craniofac J*. 2004 Sep;41(5):571-4
- Pi Urgell J, Revilla Gutiérrez V, Gay Escoda C. Rehabilitation of atrophic maxilla: A review of 101 zygomatic implants. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2008 Jun 1;13(6):E363-70.
- Schramm A, Gellrich N, Schimming R, Schmelzeisen R. Computer- assisted insertion of zygomatic implants (Branemark system) after extensive tumor surgery. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie* 2000; 4: 292–295.
- Sjostrom M, Sennerby L, Nilson H, Lundgren S. Reconstruction of the atrophic edentulous maxilla with free iliac crest grafts and implants: a 3- year report of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2007: 9: 46–59.
- Stella JP, Warner MR. Sinus slot technique for simplification and improved orientation of zygomaticus dental implants: a technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Nov-Dec;15(6):889-93
- Tolman DE, Laney WR. Tissue-integrated prosthesis complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992; 7: 477–484.
- Wang F, Monje A, Lin GH, Wu Y, Monje F, Wang HL, Davó R. Reliability of four zygomatic implant-supported prostheses for the rehabilitation of the atrophic maxilla: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015 Mar-Apr;30(2):293-8. doi: 10.11607/jomi.3691.
- Yates JM, Bakri I, Bolt R. Treatment of the edentulous atrophic maxilla using zygomatic implants: evaluation of survival rates over 5-10 years. *Int J Oral Maxillofac Surg*. 2014 Feb;43(2):237-42. doi: 0.1016/j.ijom.2013.08.012. Epub 2013 Oct 10.